H:285

THE LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF
NORTH CAROLINA
AT CHAPEL HILL

ENDOWED BY THE
DIALECTIC AND PHILANTHROPIC
SOCIETIES

FOLIO
HD9705
.S5954
Z 366
1912

DEMCO

00006081713

This book is due at the WALTER R. DAVIS LIBRARY on the last date stamped under "Date Due." If not on hold it may be renewed by bringing it to the library.

| DATE DUE | RET. | DATE DUE | RET. |
|---|---|---|---|
| APR 02 1990 | | | |
| APR 4 '90 | | | |
| JAN 08 1998 | | | |
| JAN 29 '98 | | | |

Form No. 513, Rev. 1/84

Digitized by the Internet Archive
in 2026 with funding from
University of North Carolina at Chapel Hill

https://archive.org/details/mekhanicheskizav00unse

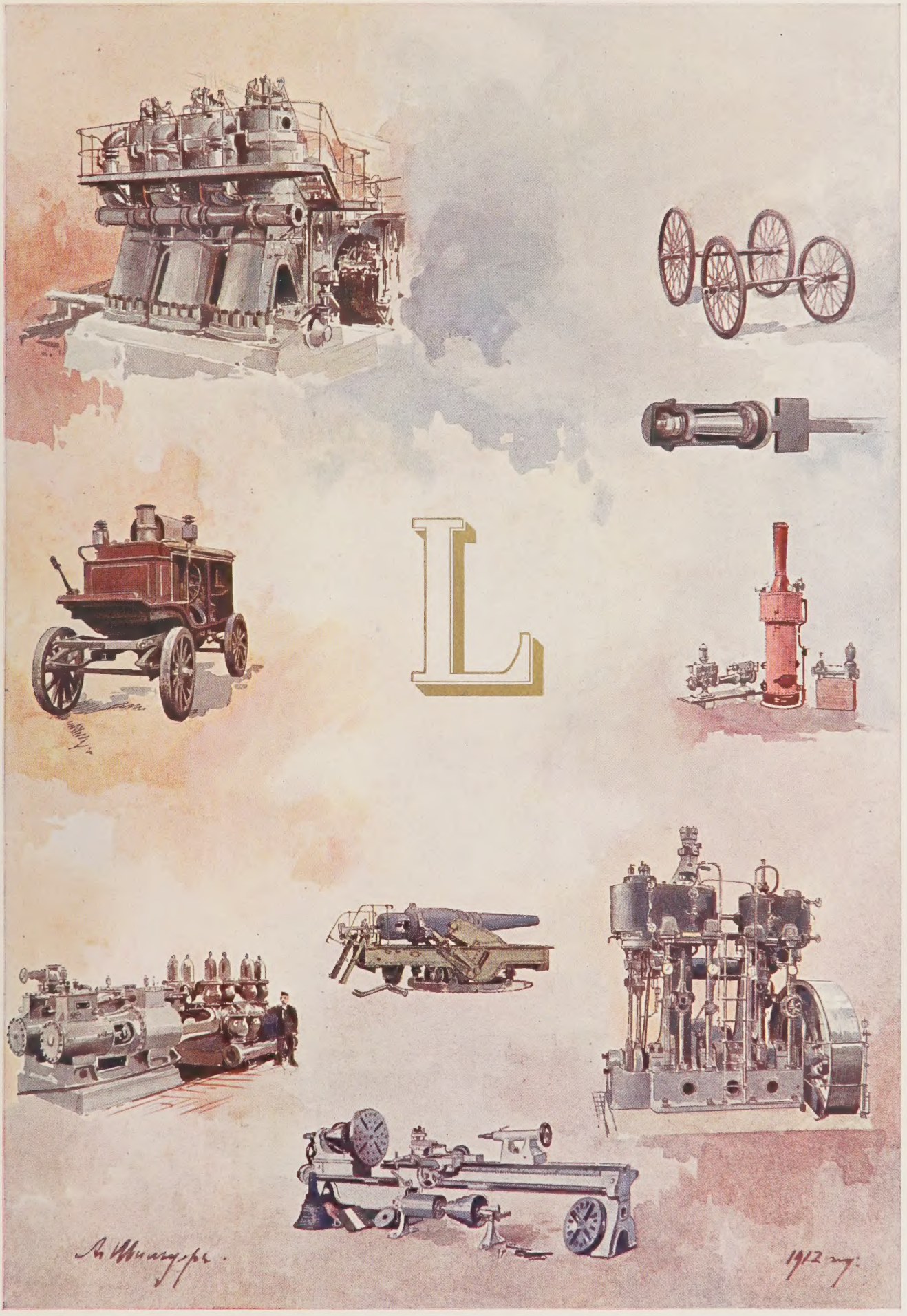
Folio
HD9705
.S5954
Z366
1912

1870 1896
1882

# МЕХАНИЧЕСКІЙ ЗАВОДЪ

# ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ

## 1862–1912

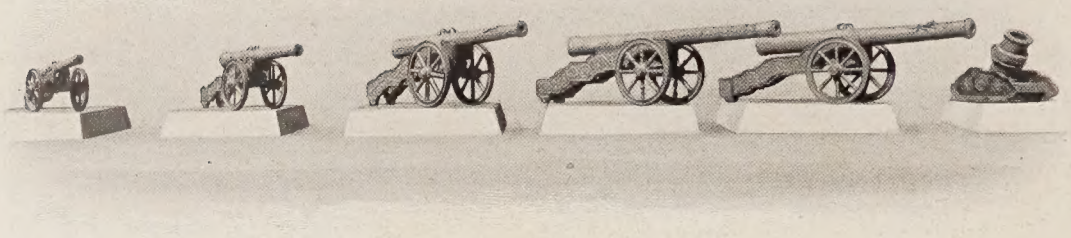


Людвигъ Нобель

# ВВЕДЕНІЕ

Чугунно-мѣдно-сталелитейный и котельный заводъ „Людвигъ Нобель“ основанъ 1 октября 1862 года Людвигомъ Эмануиловичемъ Нобель.

Отецъ основателя завода, *Эмануилъ Эмануиловичъ,* родился въ Швеціи, въ г. Гевлѣ, 24 марта 1801 года. Онъ получилъ образованіе въ классической гимназіи и затѣмъ, по обычаю того времени, былъ отправленъ отцомъ въ большое морское путешествіе. Скучное изученіе схоластики и латинскаго языка было не по душѣ способному юношѣ съ несомнѣннымъ талантомъ техника, зато путешествіе въ чужеземные края было встрѣчено имъ съ восторгомъ. Проработавъ нѣкоторое время въ Египтѣ въ качествѣ архитектора, онъ возвратился въ Швецію въ свой родной городъ и, когда тогдашній шведскій король, Карлъ XIV, посѣтилъ жившаго въ Гевлѣ маршала Бернадотта, молодой архитекторъ, только что вернувшійся изъ Египта, по порученію города, соорудилъ въ честь короля тріумфальную арку. Работа 18-лѣтняго юноши, не получившаго спеціальнаго образованія, обратила на себя вниманіе архитекторовъ-спеціалистовъ, которые настояли на томъ, чтобы онъ изучилъ архитектуру въ Стокгольмской Академіи Искусствъ. Въ качествѣ сотрудника знаменитаго профессора Блома, онъ построилъ цѣлый рядъ прекрасныхъ зданій въ различныхъ городахъ Швеціи. Въ 1827 году, при содѣйствіи Эмануила Эмануиловича, въ Стокгольмѣ былъ открытъ технологическій институтъ, куда онъ и былъ приглашенъ профессоромъ по начертательной геометріи и машиностроенію. Въ этотъ періодъ времени имъ былъ сдѣланъ рядъ весьма интересныхъ изобрѣтеній въ различныхъ отрасляхъ техники. Съ наибольшей любовью Эмануилъ Эмануиловичъ занимался вопросомъ о взрывча-



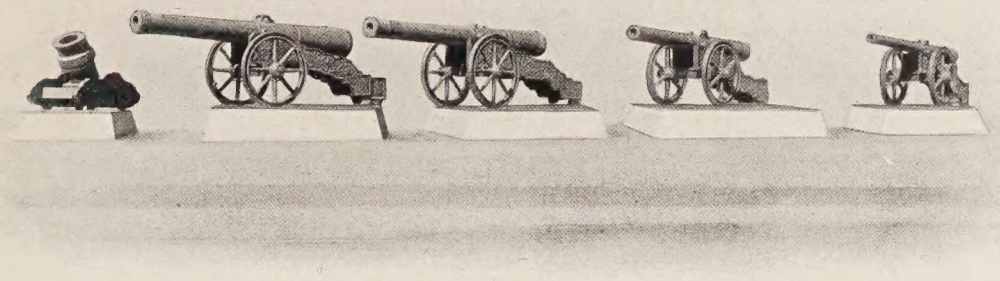
Пушки-памятники предъ Главнымъ Артиллерійскимъ Управленіемъ.
(Лѣвая сторона).

тыхъ веществахъ, и послѣ ряда опытовъ ему удалось изобрѣсть подводную мину, для демонстраціи которой онъ въ 1837 году, по приглашенію барона Гартмана, пріѣхалъ въ С.-Петербургъ. Въ присутствіи Великаго Князя Михаила Павловича онъ блестяще взорвалъ своей миной представленное въ его распоряженіе старое судно. Въ виду столь удачныхъ результатовъ, русское правительство предложило Эмануилу Эмануиловичу 25.000 рублей за изобрѣтеніе съ тѣмъ, чтобы онъ остался въ странѣ и устроилъ спеціальный заводъ для изготовленія минъ.

Въ 1842 году Эмануилъ Эмануиловичъ съ семьею переселился въ Петербургъ и здѣсь совмѣстно съ генераломъ Огаревымъ устроилъ небольшой механическій заводъ, на которомъ, между прочимъ, были отлиты пушки-памятники, и понынѣ стоящіе у Главнаго Артиллерійскаго Управленія близъ Литейнаго моста. Заводъ вскорѣ оказался малымъ, и въ 1846 году Эмануилъ Эмануиловичъ соорудилъ на Петербургской сторонѣ другой заводъ, по размѣрамъ значительно большій предыдущаго. Здѣсь, кромѣ минъ, изготовлялись металлическія конструкціи, станки, паровыя машины, изобрѣтенное Эмануиломъ Эмануиловичемъ центральное водяное отопленіе и проч. Къ числу крупныхъ работъ завода слѣдуетъ также отнести оборудованіе машинами и станками строившихся тогда Кронштадтскихъ мастерскихъ, изготовленіе металлическихъ рѣшетокъ и оконныхъ рамъ Казанскаго собора и пр.

Въ 1853 году вспыхнула Турецкая война, и когда къ Турціи присоединились Англія и Франція, какъ противники Россіи, то оказалось необходимымъ защитить Петербургъ отъ ожидавшагося нападенія союзнаго флота. Эмануилу Эмануиловичу было поручено произвести минное заграждение Кронштадтской и Свеаборгской крѣпостей, и онъ вмѣстѣ со своимъ старшимъ сыномъ Робертомъ блестяще выполнилъ эту трудную задачу. Минное заграждение, состоявшее изъ тонкихъ желѣзныхъ сосудовъ, наполненныхъ пироксилиномъ, навело страхъ на непріятеля. Одна изъ минъ была выловлена англійскимъ судномъ для осмотра, при этомъ она взорвалась и убила одного человѣка; спустя нѣкоторое время русское судно, безпечно проходя минное заграждение,

Эмануилъ Эмануиловичъ
Нобель



Пушки-памятники предъ Главнымъ Артиллерійскимъ Управленіемъ.
(Правая сторона).

наскочило на мину, было взорвано и затонуло. Этихъ случаевъ было достаточно для того, чтобы удержать появившійся въ Балтійскихъ водахъ въ маѣ 1855 года союзный флотъ вдали отъ Петербурга и Кронштадта. На второй годъ Крымской войны заводу была поручена постройка механизмовъ для двухдечныхъ (двухбатарейныхъ) линейныхъ кораблей: „Ретвизанъ“, „Вола“ и „Гангутъ“. Русскій флотъ въ то время состоялъ преимущественно изъ парусныхъ судовъ, имѣя въ составѣ всего нѣсколько колесныхъ паровыхъ. Между тѣмъ, заграницей уже въ началѣ 40-хъ годовъ военныя суда дѣлались винтовыми, и поэтому русское правительство рѣшило свои суда снабдить также винтовыми механизмами. Эта спѣшная работа была передана заводу Эмануила Нобеля. Несмотря на новизну работы, на отсутствіе подготовленнаго рабочаго персонала и техническихъ силъ, задача была выполнена успѣшно благодаря энергіи и настойчивости владѣльца завода и его сыновей. Еще до окончанія постройки этихъ механизмовъ русское правительство рѣшило спѣшно создать большой паровой флотъ и поручило громадное дѣло постройки 100 канонерскихъ лодокъ, 14 корветовъ и 6 клиперовъ извѣстному тогда дѣятелю Н. И. Путилову, который обратился за сотрудничествомъ къ Эмануилу Эмануиловичу. Въ первый же годъ работы послѣднимъ изготовлены механизмы для корветовъ „Волъ“, „Волкъ“ и „Вепрь“.

Въ это время заводъ находился въ самомъ блестящемъ состояніи: онъ насчитывалъ свыше 1.000 рабочихъ, и дальнѣйшее его процвѣтаніе казалось обезпеченнымъ: онъ могъ бы, продолжая въ томъ же направленіи свою дѣятельность, стать европейски извѣстнымъ заводомъ. Но съ окончаніемъ Крымской кампаніи положеніе вещей круто измѣнилось: по подписаніи Парижскаго мира, русское правительство всѣ заказы передало заграничнымъ заводамъ. Заводъ Эмануила Нобеля сразу былъ поставленъ въ затруднительное положеніе — его оборудованіе было спеціально приспособлено для морскихъ заказовъ, отъ которыхъ почти исключительно зависѣло его существованіе. Чтобы спасти заводъ, Эмануилъ Эмануиловичъ перешелъ къ частному судо-

строенію, сконструировалъ и построилъ около 50 пароходовъ для Общества „Кавказъ и Меркурій“, „Самолетъ“ и другихъ, соорудилъ маленькій пароходикъ, который положилъ начало пароходному сообщенію между Петербургомъ и островами и Шлиссельбургомъ. Вскорѣ оказалось, что эта новая дѣятельность не могла удержать заводъ отъ разоренія — онъ былъ черезчуръ великъ, чтобы существовать только частными заказами, и Эмануилъ Эмануиловичъ былъ вынужденъ объявить себя несостоятельнымъ. Кредиторы просили второго изъ его сыновей, Людвига, продолжать дѣло отца; проработавъ около двухъ лѣтъ, Людвигъ Эмануиловичъ понялъ, что спасти заводъ невозможно, оставилъ его и въ дальнѣйшемъ устроилъ собственное дѣло.

Такимъ образомъ Эмануилъ Эмануиловичъ, проработавъ 22 года въ Россіи, затративъ массу денегъ на оборудованіе завода и потерявъ на немъ все свое состояніе, въ 1859 году возвращается обратно въ Швецію съ своими сыновьями: Робертомъ, Альфредомъ и Эмилемъ, оставивъ въ Петербургѣ Людвига. Здѣсь онъ снова отдается своему любимому занятію — изученію взрывчатыхъ веществъ. Послѣ долгихъ трудовъ ему удалось найти въ Парижѣ деньги и онъ основываетъ въ Геленборгѣ, близъ Стокгольма, нитроглицериновый заводъ. Нитроглицеринъ, изобрѣтенный въ 1847 году итальянскимъ химикомъ Собреро, представляетъ изъ себя жидкость и отличается тѣмъ, что при прикосновеніи съ пламенемъ онъ не взрываетъ, а просто горитъ, въ то время какъ при сильныхъ ударахъ или толчкахъ производитъ ужаснѣйшій взрывъ. Въ такомъ видѣ, разумѣется, нитроглицеринъ не могъ служить для техническихъ и строительныхъ цѣлей, и задача Эмануила Эмануиловича и его сыновей состояла въ изысканіи способовъ, съ помощью которыхъ можно было бы удобно управлять моментомъ взрыва. Послѣ ряда опытовъ имъ удалось достичь цѣли, наливая нитроглицеринъ въ капсулу съ гремучимъ серебромъ, первоначальный взрывъ котораго давалъ толчокъ, необходимый для взрыва нитроглицерина. Въ такомъ видѣ нитроглицеринъ сталъ уже получать громадное распространеніе, какъ вдругъ 3 сентября 1864 года произошелъ ужасный взрывъ на самомъ заводѣ, и весь заводъ взлетѣлъ на воздухъ. Жертвой этого взрыва былъ младшій сынъ Эмануила Эмануиловича Эмиль. Это несчастіе произвело столь сильное впечатлѣніе на Эмануила Эмануиловича, что онъ серьезно заболѣлъ и не могъ оправиться отъ своей болѣзни. Въ 1872 году, какъ разъ въ день восьмой годовщины катастрофы, Эмануилъ Эмануиловичъ скончался. Дважды претерпѣлъ онъ превратности судьбы, дважды былъ очень богатъ,—и умеръ, не оставивъ сыновьямъ никакого состоянія; взамѣнъ преходящаго богатства, онъ воспиталъ ихъ въ уваженіи и любви къ труду и оставилъ въ наслѣдство свой пытливый умъ и духъ постояннаго исканія новыхъ формъ.

Взрывъ подводной мины въ присутствіи Его Императорскаго Высочества
Великаго Князя Михаила Павловича въ 1837 г.

Продолжателемъ исканій отца въ области взрывчатыхъ веществъ былъ *Альфредъ Эмануиловичъ*. Онъ родился 21 октября 1833 года, былъ ученикомъ знаменитаго русскаго академика Зимина и работалъ въ молодости во многихъ заграничныхъ лабораторіяхъ, между прочимъ, у профессора Пелузе въ Парижѣ, гдѣ и ознакомился съ нитроглицериномъ. Ужасная катастрофа въ Геленборгѣ и нѣсколько другихъ, происшедшихъ при перевозкѣ нитроглицерина, послужила причиной того, что многія правительства запретили не только изготовленіе нитроглицерина, но и провозъ его по своимъ территоріямъ. Однако, настойчивость и энергія, съ одной стороны, и крайняя нужда во взрывчатыхъ веществахъ, съ другой, все же помогли Альфреду Эмануиловичу, и ему удалось съ помощью друзей и капиталистовъ соорудить заводъ въ Винтервикенѣ, близъ Стокгольма, и другой — въ Крюммеллѣ, близъ Гамбурга.

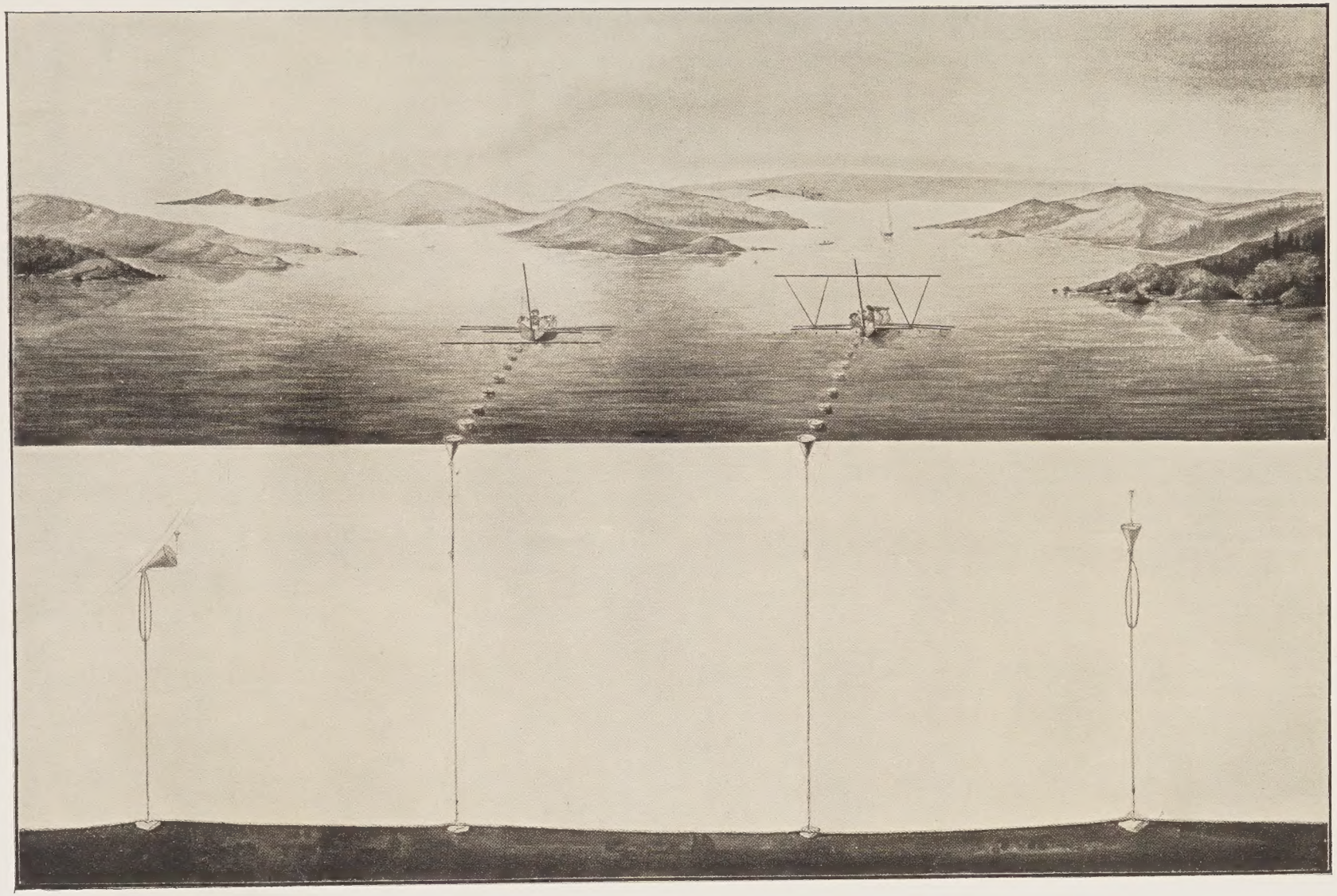
Альфредъ Эмануиловичъ всю свою энергію и изобрѣтательность направилъ на то, чтобы найти способъ полученія нитроглицерина въ твердомъ видѣ. Случай помогъ ему: въ 1866 году въ лабораторіи Крюммельской фабрики вслѣдствіе неплотности чана нитроглицеринъ вытекъ на деревянныя сухія опилки, которыя служили для упаковки нитроглицериновыхъ сосудовъ. Альфредъ Эмануиловичъ обратилъ вниманіе на то обстоятельство, что опилки впитали въ себя нитроглицеринъ. Для опредѣленія наиболѣе подходящаго впитывающаго нитроглицеринъ вещества, онъ немедленно произвелъ рядъ испытаній и нашелъ, что наиболѣе подходящимъ матеріаломъ является кальціонированный кизильгуръ, жадно впитывающій въ себя нитроглицеринъ и дающій массу съ громадной взрывчатой силой. Такъ появился динамитъ, получившій широкое примѣненіе не только въ военномъ, но и въ строительномъ и горномъ дѣлѣ. Динамитъ даетъ взрывъ при медленномъ нагрѣваніи до 180° или при быстромъ нагрѣваніи до 230°, или при сильномъ ударѣ, если положить его между двумя металлическими пластинками; между деревянными пластинками онъ не взрываетъ. Такимъ образомъ динамитъ соединяетъ въ себѣ взрывчатую силу нитроглицерина и въ то же время не представляетъ опасности ни при перевозкѣ, ни при храненіи. Дальнѣйшими изобрѣтеніями Альфреда Эмануиловича въ этой области являются „гремучій студень“ и бездымный порохъ, получившій громадное и повсемѣстное распространеніе: благодаря примѣненію гремучаго студня при прорытіи Санъ-Готтардскаго туннеля, работы обошлись на 20 милліоновъ франковъ дешевле предположеннаго и были закончены на 3 года ранѣе. Этими изобрѣтеніями далеко не исчерпывается дѣятельность Альфреда Эмануиловича—онъ получилъ по меньшей мѣрѣ 85 патентовъ на различныя изобрѣтенія, среди коихъ интересны: искусственный шелкъ, искусственная гуттаперча, кожа, газовый двигатель и проч. и проч.

Имя Альфреда Эмануиловича Нобеля, какъ знаменитаго изобрѣтателя динамита и бездымнаго пороха, было повсемѣстно извѣстно:

оно прогремѣло на весь міръ въ день смерти его, 7 декабря 1896 года, когда стало извѣстно завѣщаніе, навѣки запечатлѣвшее имя Альфреда Нобеля на страницахъ міровой исторіи. Все свое огромное состояніе въ 50 милліоновъ франковъ онъ распорядился перевести въ обезпеченныя бумаги съ тѣмъ, чтобы изъ процентовъ ежегодно выдаваемы были пять премій за труды, оказавшіе наибольшія услуги человѣчеству.

*Робертъ Эмануиловичъ* Нобель родился 4 августа 1829 года. Онъ помогалъ отцу своему въ его работахъ по минному дѣлу въ Россіи и вмѣстѣ съ нимъ переселился обратно въ Швецію, гдѣ принималъ участіе въ работахъ по устройству нитроглицериноваго завода; чрезъ нѣсколько лѣтъ онъ переѣхалъ въ Финляндію, гдѣ и основалъ собственный заводъ нитроглицерина. Вскорѣ изготовленіе этого вещества было запрещено Финляндскимъ сенатомъ, тогда онъ снова вернулся въ Швецію, гдѣ работалъ на заводахъ отца и брата. Въ 1870 году, по приглашенію брата Людвига, онъ переселяется въ Петербургъ, чтобы принять участіе въ дѣлахъ завода. Какъ разъ въ это время заводу понадобилось орѣховое дерево для ложей ружей и, въ поискахъ за нимъ, Робертъ Эмануиловичъ отправляется на Кавказъ. Здѣсь онъ остановилъ свое вниманіе на нефти, добыча которой въ то время носила случайный и весьма несовершенный характеръ. По возвращеніи своемъ въ Петербургъ Робертъ Эмануиловичъ съ увлеченіемъ разсказалъ своему брату про все то, что онъ видѣлъ въ Баку, и убѣдилъ его заняться нефтянымъ дѣломъ. Получивъ согласіе брата, Робертъ Эмануиловичъ вернулся на Кавказъ, пріобрѣлъ нефтяные участки, на которыхъ началъ буреніе, затѣмъ откупилъ у Тифлисскаго Общества въ Черномъ Городѣ небольшой заводъ, который имъ былъ перестроенъ примѣнительно къ улучшеніямъ техники нефтеобрабатывающей промышленности. Съ 1876 года, послѣ поѣздки въ Баку Людвига Эмануиловича, нефтяное дѣло двухъ братьевъ Нобель значительно расширяется.

Робертъ Эмануиловичъ, однако, не долго работалъ въ созданномъ имъ дѣлѣ: въ 1880 году вслѣдствіе серьезной болѣзни онъ принужденъ былъ удалиться отъ дѣлъ и вернуться въ Швецію, гдѣ и провелъ послѣдніе годы своей жизни.



Укладка минъ для защиты Кронштадта во время Крымской войны.

## Дѣятельность завода въ первое двадцатипятилѣтіе.

*Людвигъ Эмануиловичъ* Нобель родился 27 іюля 1831 г. въ г. Стокгольмѣ, гдѣ и провелъ первые годы своего дѣтства. Ему было около 11 лѣтъ, когда отецъ его, основавъ въ С.-Петербургѣ заводъ, вызвалъ семью въ С.-Петербургъ. Здѣсь Людвигъ Эмануиловичъ продолжалъ свое образованіе въ русской школѣ, затѣмъ принималъ дѣятельное участіе въ дѣлахъ завода, являясь въ послѣдніе годы существованія его ближайшимъ помощникомъ отца. Послѣ отъѣзда Эмануила Эмануиловича въ Швецію, Людвигъ Эмануиловичъ, по просьбѣ кредиторовъ отца, остался въ С.-Петербургѣ и продолжалъ управлять заводомъ, но вскорѣ отказался и занялся устройствомъ собственнаго дѣла.

На противоположной сторонѣ Невы, на Выборгской сторонѣ, нѣсколько наискось отъ завода Эмануила Эмануиловича находился заводъ Ишервуда, который состоялъ изъ литейной, механической и сборочной мастерскихъ и дока для починки мелкихъ судовъ. Вотъ этотъ-то заводъ сначала арендовалъ, а затѣмъ и пріобрѣлъ въ собственность Людвигъ Эмануиловичъ.

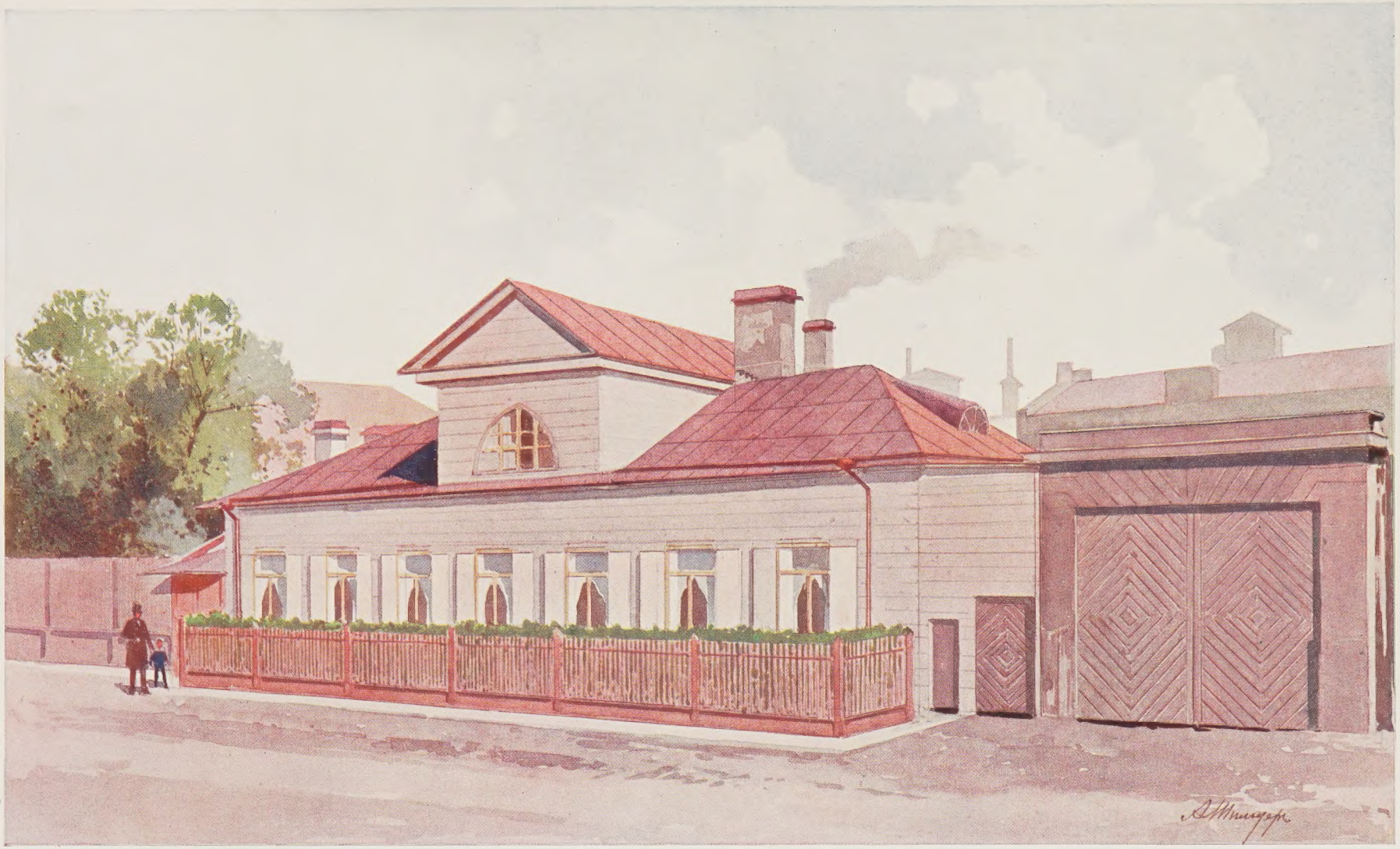
На первыхъ порахъ главной спеціальностью завода было чугунное и бронзовое литье, изготовленіе водопроводныхъ принадлежностей, какъ раковины и сифоны, баттарей для отопленія, чугунныхъ печей Горни съ водянымъ затворомъ и проч. Аккуратнымъ выполненіемъ работъ, тщательной отливкой и обработкой предметовъ заводъ обратилъ на себя вниманіе Артиллерійскаго вѣдомства и, послѣ выполненія перваго заказа въ 13.100 штукъ чугунныхъ бомбъ, сталъ поставщикомъ этого вѣдомства. Первыя пятнадцать лѣтъ дѣятельности заводъ работалъ, преимущественно, въ области военнаго дѣла и оказалъ военному вѣдомству серьезныя услуги. Богатый опытъ и прекрасная школа, которую прошелъ Людвигъ Эмануиловичъ на заводѣ отца, принесли ему большую пользу, и въ своемъ новомъ дѣлѣ онъ не былъ начинающимъ заводчикомъ, а испытаннымъ, какъ въ отношеніи техники производства, такъ и превратностей судьбы. Людвигъ Эмануиловичъ вноситъ въ исполненіе работъ весь свой техническій опытъ и изобрѣтательность, такъ что заводъ вскорѣ по качеству издѣлій могъ соперни-

чать съ такимъ извѣстнымъ заводомъ, какъ Круппъ. Чугунныя бомбы, снаряды закаленнаго чугуна, лафеты, ружья, пулеметы, станки, оборудованіе заводовъ и проч.—вотъ та отрасль, которая составляла первую спеціальность завода.

Съ 1864 по 1867 г. заводъ изготовилъ 63.100 чугунныхъ бомбъ. Въ это время въ военной техникѣ пріобрѣли значеніе бронебойные снаряды закаленнаго чугуна, впервые изготовленные въ Германіи заводомъ Грюзона. Послѣ перваго же, сдѣланнаго русскимъ правительствомъ, заказа такихъ снарядовъ заграницу было предложено нѣкоторымъ изъ русскихъ заводовъ попытаться установить изготовленіе ихъ у себя. Заводъ Нобеля уже чрезъ полгода представилъ пробные снаряды, оказавшіеся на испытаніи выше своего первообразца—снаряда Грюзона. Дальнѣйшее усовершенствованіе снарядовъ закаленнаго чугуна шло параллельно заграницей и у насъ, но цѣны этихъ снарядовъ на нашихъ заводахъ были значительно ниже. Въ 1866 году заводъ изготовилъ 2.000 штукъ снарядовъ, въ 1870—1 году—3.250 для 11″ пушекъ, въ 1876 году 1.500 для 9″ пушекъ. При исполненіи этихъ заказовъ, былъ выработанъ способъ укрѣпленія мѣдныхъ поясковъ въ тѣло снаряда и установленъ окончательный образецъ снарядовъ закаленнаго чугуна.

Производство лафетовъ началось въ 1865 году; въ этомъ году было изготовлено 100 мортирныхъ лафетовъ. Въ 1866 году выпущено 100 лафетовъ Фишера (этотъ заказъ заводомъ былъ выполненъ въ 5 мѣсяцевъ), въ 1870 году 170 станковъ Дорощенко, въ 1875—6 годахъ—193 станка для 8″ мортиръ и 56—для 9″ мортиръ. Весьма интересны лафеты подъ скорострѣльныя пушки системы Нобеля, изготовленные въ числѣ 80 штукъ. Лафеты эти были выработаны Людвигомъ Эмануиловичемъ вполнѣ самостоятельно и отличались особой легкостью вѣса, оригинальной конструкціей, замѣчательной тѣмъ, что колеса ихъ снабжены были (впервые въ нашей артиллеріи) металлическими ступицами съ герметической смазкой. Двѣ такихъ пушки участвовали въ Туркестанскихъ походахъ при генералѣ Кауфманѣ; переходы въ нѣсколько тысячъ верстъ показали, что смазка въ колесныхъ втулкахъ сохраняется.

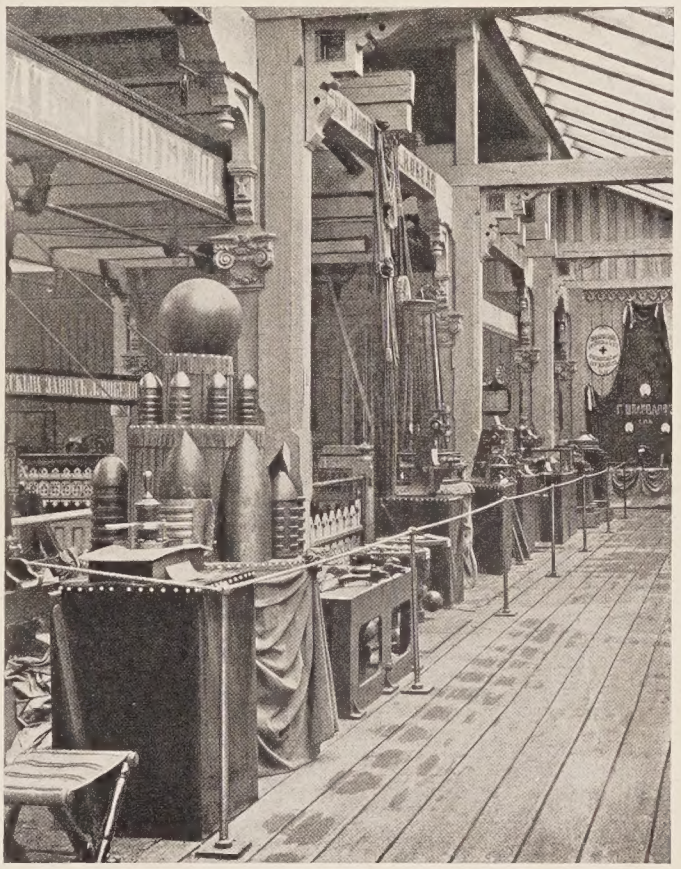
Сейчасъ же вслѣдъ за Австро-Прусской войной 1866 года, вызвавшей лихорадочную дѣятельность правительствъ всѣхъ странъ въ перевооруженіи армій, началась и въ Россіи въ этой области энергичная работа. Существовавшій тогда Тульскій казенный заводъ былъ перестроенъ, снабженъ массой сложныхъ, спеціальныхъ машинъ, выписанныхъ изъ Англіи и Америки. Но, разумѣется, выполненіе обширной задачи оказалось непосильнымъ для одного завода, и правительство въ 1867 году передало заводу Нобеля передѣлку 100.000 ружей, заряжаемыхъ съ дула, въ ружья, заряжаемыя съ казны по системѣ Карле и Крынка. Для выполненія этой работы, заводъ долженъ былъ оборудоваться цѣлымъ рядомъ спеціальныхъ машинъ и станковъ, и большая часть этого оборудованія была выполнена заводомъ Нобеля у себя же.



Жилой домъ и контора завода Л. Нобель въ первые годы его существованія.

Kantoor fabriek

Среди нихъ нельзя не упомянуть о весьма остроумномъ станкѣ для нарѣзки дорожекъ въ стволѣ, изобрѣтенномъ Людвигомъ Эмануиловичемъ. Станокъ этотъ по конструкціи былъ втрое легче, проще и дешевле англійскихъ и бельгійскихъ, причемъ работа на немъ была лучше, такъ какъ, благодаря большей устойчивости рѣзца, кропотливая работа нарѣзки стволовъ, сопряженная съ большимъ бракомъ, значительно упрощалась. Другіе станки также были построены по указанію Людвига Эмануиловича.

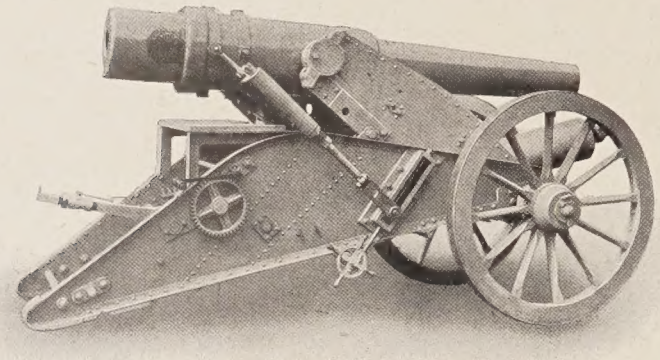


Павильонъ на Всероссійской Мануфактурной выставкѣ 1870 г.

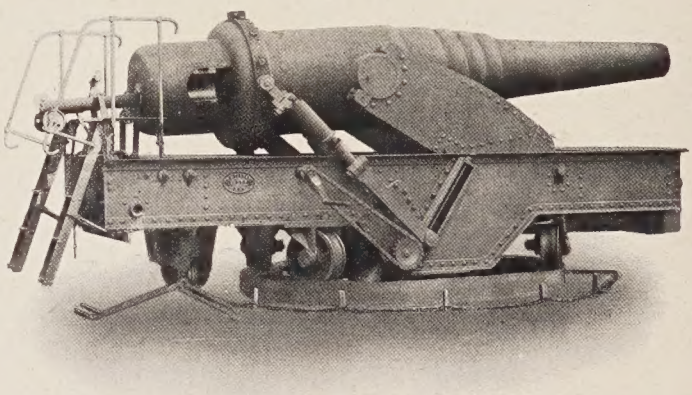
Самый способъ обработки былъ также отличенъ отъ тульскаго, представлявшаго копію съ англійскаго и отъ американскаго; онъ явился результатомъ самостоятельной выработки, въ основу которой были положены простота, цѣлесообразность и практическое рѣшеніе задачи. Передѣлка заказанныхъ 100.000 ружей была выполнена заводомъ въ періодъ съ 1867 до 1870 г. Необходимо отмѣтить, что коробки ружья системы Крынка должны были быть сдѣланы изъ бронзы, причемъ бронза должна была разумѣется обладать такой крѣпостью, чтобы выдержать ружейный зарядъ. Заводъ Нобеля впервые въ Россіи примѣнилъ спеціальную отливку фосфористой бронзы. Тогда же въ первый разъ въ Россіи была примѣнена машинная формовка системы Л. Э. Нобель, и заводомъ были выполнены коробки для всѣхъ ружей, передѣланныхъ какъ на собственномъ заводѣ, такъ и на Ижевскомъ, Тульскомъ и Сестрорѣцкомъ ружейныхъ заводахъ.

Война 1870 года, нанесшая ударъ равновѣсію Европы, вызвала еще болѣе напряженную работу по вторичному перевооруженію арміи новыми ружьями системы Бердана. Наше правительство рѣшило прибѣгнуть къ частной предпріимчивости и сдало въ аренду Казенный Ижевскій Заводъ капитану П. А. Бильдерлингу, который ознакомился съ изготовленіемъ ружей въ Америкѣ и Англіи, гдѣ принималъ изготовленныя для русскаго правительства ружья. По условію аренды, предприниматель обязы-

вался оборудовать заводъ полнымъ комплектомъ машинъ, изготовить въ семилѣтній арендный срокъ, по заранѣе опредѣленной цѣнѣ, 200.000 винтовокъ съ взаимозамѣняемостью частей и по окончаніи контрактнаго срока сдать обратно казнѣ заводъ со всѣми машинами и вполнѣ установленнымъ производствомъ. Не имѣя опытности въ заводскомъ дѣлѣ, П. А. Бильдерлингъ обратился къ Людвигу Эмануиловичу, который тогда уже пользовался славой спеціалиста по ружейному дѣлу. Онъ предложилъ ему совмѣстную работу на правахъ полнаго равенства, причемъ заводъ Нобеля на Выборгской сторонѣ долженъ былъ стать какъ бы механической мастерской для Ижевскаго завода, а контора его—главной конторой для сношеній съ артиллерійскимъ управленіемъ и съ иностранными фирмами, поставлявшими тогда стальные стволы и орѣховое дерево для ложей. Было рѣшено, что для главныхъ отдѣловъ производства, въ качествѣ руководителей, въ Ижевъ переселятся лучшіе мастера, техники, механики и инженеры завода Нобель. Организація столь сложнаго дѣла на мѣстѣ, отдаленномъ отъ Петербурга на 2.000 вер., безъ телеграфа, отстоящаго отъ желѣзной дороги на 1.000 верстъ, разумѣется, была сопряжена съ колоссальными трудностями. Къ тому же обширный Ижевскій заводъ для даннаго производства не имѣлъ ничего, и надо было создать новыя мастерскія, обучить мастеровыхъ и наладить все мастерство. Съ несокрушимой энергіей взялся Людвигъ Эмануиловичъ за это новое дѣло: его заводъ занялся изготовленіемъ станковъ, машинъ и механизмовъ для Ижевскаго завода. Чтобы дать понятіе о количествѣ потребовавшихся станковъ и машинъ, укажемъ, что для изготовленія, напр., ружейной коробки, кромѣ ковки, необходимо до 56 операцій, а такъ какъ нѣкоторыя изъ нихъ производятся на нѣсколькихъ станкахъ, то для одной коробки нужно было болѣе 75 станковъ;



Лафетъ подъ 6″ пушку и пушка.



Поворотный станокъ подъ 9″ орудіе.

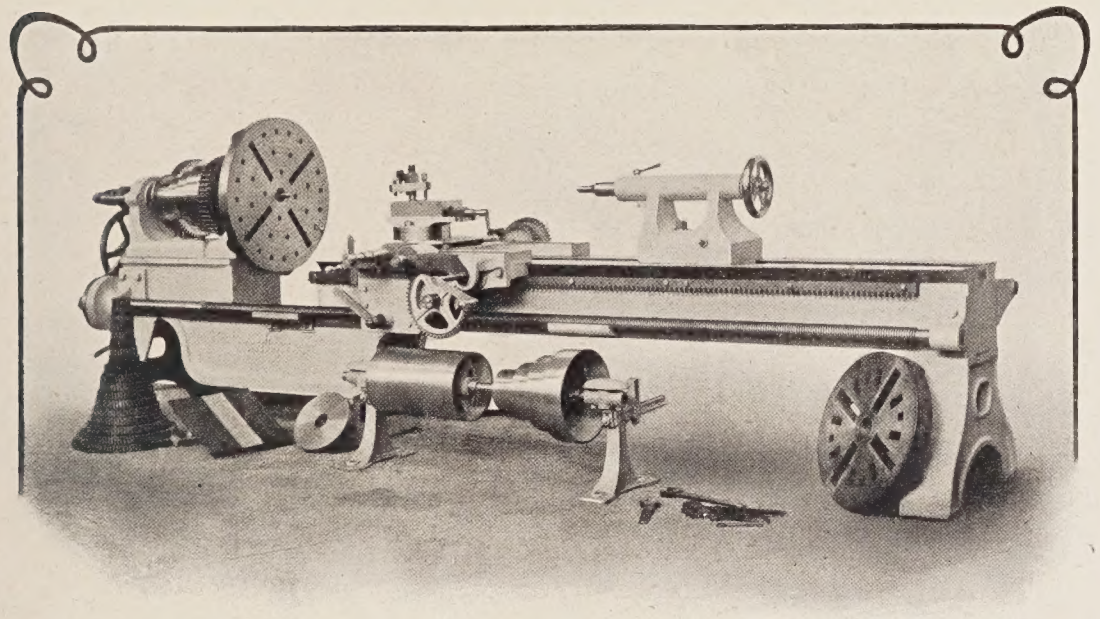
Людвигъ Эмануиловичъ Нобель и его ближайшіе сотрудники по артиллерійскому дѣлу.

Скорострѣльная пушка облегченнаго типа.

(Сидятъ — слѣва направо: В. С. Барановскій, Б. Ф. Бергъ; стоятъ — справа налѣво: Л. Э. Нобель, Ю. Берсенъ, Ф. П. Кюнъ и Г. Гюльферсъ).

затворъ требовалъ болѣе 10 операцій; штыкъ, кромѣ ковки, 48 операцій и проч. Общее число различныхъ станковъ, изготовленныхъ заводомъ Л. Нобеля въ періодъ 1871—72 года для Ижевскаго завода, превышало 1.000 штукъ. Въ 1871 году правительство поставило условіемъ изготовлять стальные стволы, до того выписываемые изъ-за границы, въ Россіи, и на Ижевскомъ заводѣ вводится сначала литье стали въ тигляхъ, а затѣмъ по способу Сименсъ-Мартена.

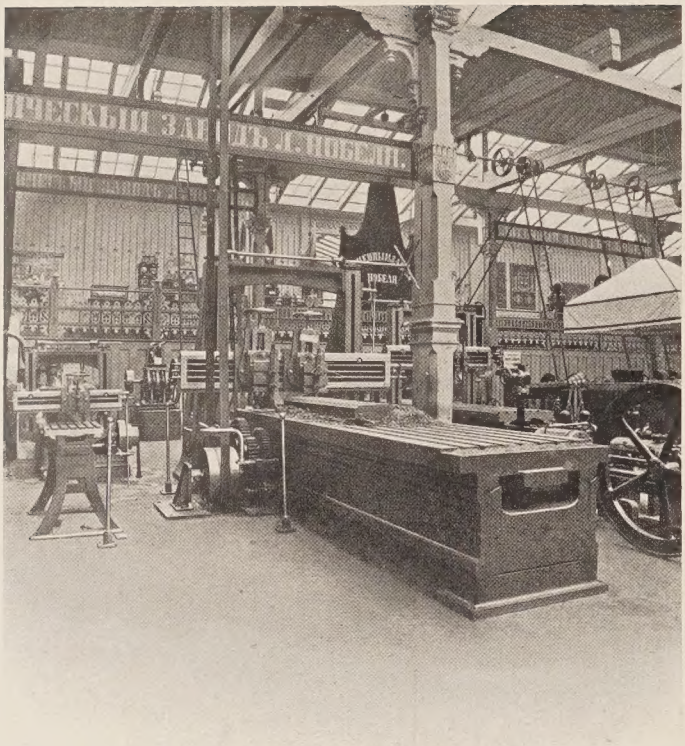
За восьмилѣтній контрактный срокъ (первоначально назначенный семилѣтній былъ впослѣдствіи удлиненъ) заводы Нобеля и Ижевскій



Токарный станокъ.

выпустили 18.000 ружей 6-ти линейныхъ, 200.000 винтовокъ 4-линейныхъ основного заказа, 152.000 такихъ же винтовокъ дополнительныхъ заказовъ и 83.455 винтовокъ 4-линейныхъ казачьяго образца, всего 453.455 штукъ, т. е. почти въ $2^1/_2$ раза болѣе противъ контрактомъ обусловленнаго количества. Цѣна за винтовку понизилась съ 27 до 21 рубля.

Къ числу замѣчательныхъ ружейныхъ работъ, исполненныхъ заводомъ Нобеля, слѣдуетъ отнести и выработку въ 1872—3 году образцовъ крѣпостныхъ ружей; работа эта послужила переходной ступенью къ изготовленію скорострѣльныхъ пушекъ. Какъ только народился вопросъ о магазинныхъ ружьяхъ, Людвигъ Эмануиловичъ занялся этимъ дѣломъ и представилъ оригинальный проектъ приспособленія къ однозарядной винтовкѣ приставного магазина; хотя эта попытка практическаго послѣдствія не имѣла, но, во всякомъ случаѣ, слѣдуетъ отмѣтить, что Людвигу Эмануиловичу принадлежитъ первенство идеи, получившей затѣмъ широкое развитіе въ системахъ Ли, Манлихера и друг.



Строгальный станокъ.
(На выставкѣ 1882 г. въ Москвѣ).

Въ области пушечнаго дѣла заводу принадлежитъ честь постройки скорострѣльныхъ пушекъ Гатлинга. Первыя пушки этого типа были доставлены въ Россію изъ Америки; онѣ представляли изъ себя довольно сложную машину и были исполнены такъ, что части были взаимно-замѣняемы. Ближайшій послѣ этого заказъ въ количествѣ 100 штукъ былъ отданъ заводу Нобеля въ 1870 г. безъ торговъ, по довѣрію. И это было вполнѣ справедливо, такъ какъ заводъ былъ снабженъ цѣлымъ ассортиментомъ машинъ для этой надобности, имѣлъ опытный въ ружейномъ дѣлѣ персоналъ и былъ приспособленъ для исполненія скорострѣльныхъ пушекъ тѣмъ болѣе, что въ ружейномъ дѣлѣ заводомъ уже была принята система взаимно-замѣняемости частей. Исполняя этотъ заказъ, заводъ выработалъ, попутно, другой типъ такихъ же пушекъ, облегченный: пушки Гатлинга вѣсили 17 пудовъ, были о 10 стволахъ, съ механизмомъ, приводимымъ въ движеніе рукояткой, помѣщенной сбоку, стволы этой пушки укрѣплялись вокругъ оси открыто, пушки завода Нобеля вѣсили 4 пуда, были о 6 стволахъ (укороченныхъ), помѣщенныхъ внутри бронзоваго кожуха, съ механизмомъ, приводимымъ въ движеніе рукояткой, помѣщенной сзади орудія. Облегченныя пушки этого образца были заказаны заводу Нобеля въ количествѣ 80 штукъ и изготовлены въ періодъ 1873—75 годовъ; и этотъ заказъ былъ сданъ заводу безъ торговъ. Независимо отъ этихъ заказовъ, на заводѣ разрабатывались скорострѣльныя пушки большихъ калибровъ.

Людвигъ Эмануиловичъ предвидѣлъ, что идея скорострѣльныхъ пушекъ не ограничится ружейнымъ калибромъ, а должна захватить и артиллерійскій калибръ. Въ силу этого заводъ, совмѣстно съ капитаномъ Загоскинымъ, разработалъ скорострѣльную пушку дюймоваго калибра и независимо отъ этого съ В. Барановскимъ одноствольную пушку калибровъ $1^1/_2$, 2 и $2^1/_2$ дюймовъ — послѣдняя нашла примѣненіе въ горной артиллеріи. Къ сожалѣнію, талантливый В. Барановскій прежде-

Испытаніе скорострѣльныхъ пушекъ облегченнаго типа 1877 г.

временно скончался, но идея его много лѣтъ спустя была съ успѣхомъ примѣнена въ морскомъ вѣдомствѣ въ новѣйшихъ типахъ скорострѣльной артиллеріи Гочкисса и Норденфельда.

Въ дѣлѣ оборудованія заводовъ военнаго вѣдомства станками и машинами заводъ Нобеля проявилъ не меньшую иниціативу. Въ 1863—64 году были изготовлены двѣ водяныя турбины для Сестрорѣцкаго ружейнаго завода, въ 1865—66 году двадцать бѣгунныхъ фабрикъ съ лежнями и реторты для обжиганія угля для Охтенскаго порохового завода и три токарно-сверлильныхъ станка для 15″ чугунныхъ пушекъ для Пермскаго пушечнаго завода. Въ послѣдующіе годы заводъ Нобеля

Минный аппаратъ.

поставилъ: С.-Петербургскому патронному заводу три гидравлическихъ пресса, печи и четыре станка, такіе же прессы, печи и вытяжные станки Тульскому ружейному заводу; для С.-Петербургскаго арсенала были сдѣланы нѣсколько токарно-копировальныхъ станковъ, два станка для клиновыхъ отверстій въ орудіяхъ, изложницы и прессъ для отливки пушекъ по системѣ кап. Лаврова и проч., такіе же изложницы и прессъ для Брянскаго завода, для Кіевскаго арсенала паровой молотъ, для Сестрорѣцкаго завода канатная передача и, наконецъ, въ періодъ 1873—76 г. 80.000 магазиновъ для скорострѣльныхъ пушекъ, 131.930 маслянокъ для казачьихъ винтовокъ.

Въ 1870 году на Всероссійской Мануфактурной выставкѣ въ С.-Петербургѣ Людвигъ Эмануиловичъ удостоился высшей награды—права изображенія Государственнаго герба *„за отличное выполненіе выставленныхъ машинъ, за хорошую выдѣлку ружейныхъ частей, за*

*снаряды и валки изъ быстро охлажденнаго чугуна, за обширное производство и за похвальную извѣстность, пріобрѣтенную аккуратнымъ и точнымъ выполненіемъ выпускаемыхъ съ завода предметовъ*".

Труды Людвига Эмануиловича создали ему отличную репутацію въ военномъ министерствѣ. 11 апрѣля 1875 года, по ходатайству Товарища Генералъ-Фельдцехмейстера, Государь Императоръ пожаловалъ ему орденъ Св. Анны 2-й степени.

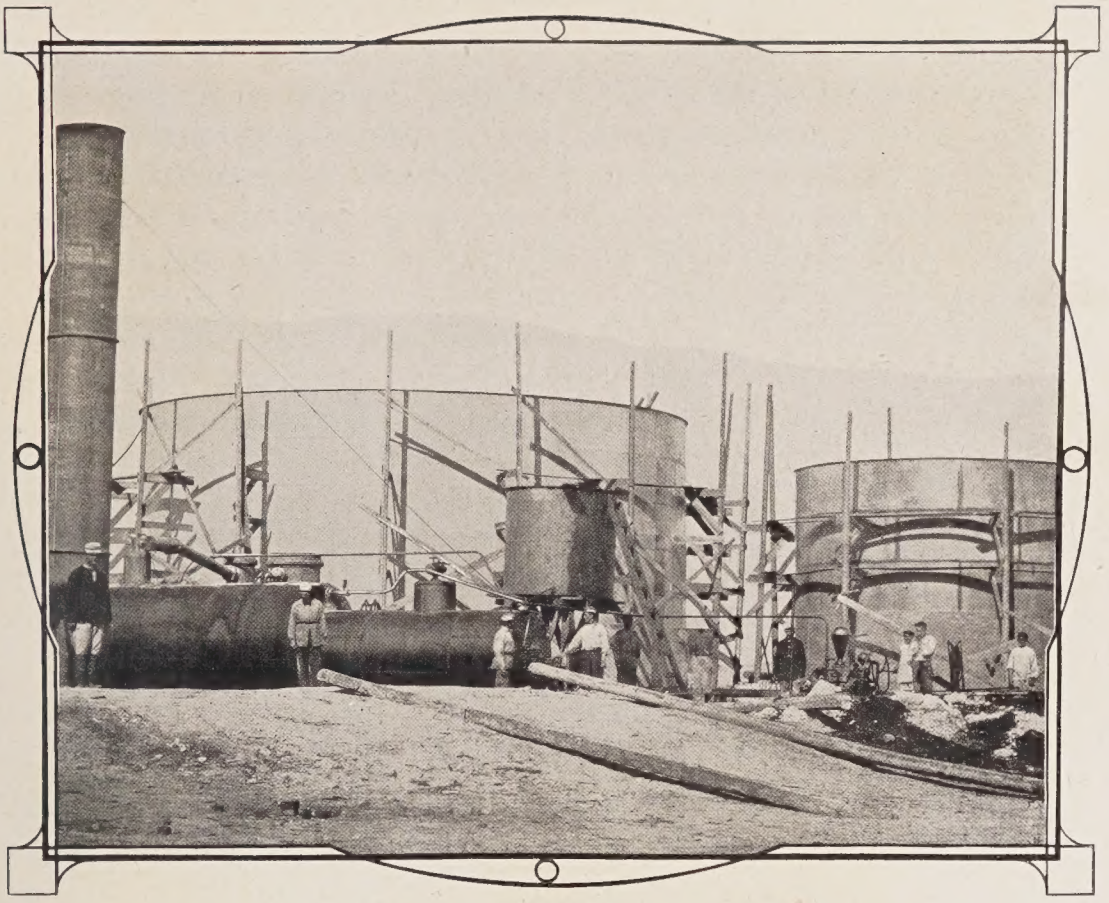
Въ концѣ іюля 1877 года Людвигъ Эмануиловичъ получилъ отъ Товарища Генералъ-Фельдцехмейстера слѣдующее весьма интересное письмо:

„Зная изъ долголѣтняго опыта Вашу постоянную готовность содѣйствовать тѣмъ мѣрамъ, которыя принимались мною для усовершенствованія матеріальной части нашей артиллеріи и для снабженія нашихъ войскъ предметами вооруженія, а также и то отличное состояніе, въ которое, благодаря Вашей просвѣщенной дѣятельности, приведенъ Вашъ литейный и механическій заводъ въ Петербургѣ, я предполагаю воспользоваться въ обширномъ размѣрѣ средствами Вашего завода для предстоящихъ въ скоромъ времени значительныхъ и экстренныхъ работъ по перевооруженію нашей полевой артиллеріи.

„Сообщая Вамъ объ этомъ, я остаюсь твердо увѣреннымъ, что заводъ Вашъ и нынѣ будетъ отличаться отчетливымъ и вполнѣ добросовѣстнымъ выполненіемъ предстоящихъ ему отъ Главнаго Артиллерійскаго Управленія заказовъ и что Вы не откажете въ Вашемъ личномъ содѣйствіи къ тому, чтобы предстоящія Вашему заводу работы были своевременно и съ успѣхомъ выполнены".

За этимъ письмомъ вскорѣ послѣдовалъ рядъ спѣшныхъ заказовъ на 210.000 штукъ 4-фунтовыхъ шрапнелей и 875 полевыхъ лафетовъ 4-фунт. системы Энгельгардта, затѣмъ на 7.592 штуки 4-фунт. шрапнелей, 500 штукъ снарядовъ изъ закаленнаго чугуна для 8″ и 500 штукъ для 14″ пушекъ; срокъ былъ данъ девятимѣсячный. За первые 6 мѣсяцевъ заводъ не выпустилъ ни одного снаряда, но въ это время кипѣла подготовительная работа по снабженію завода недостающими средствами, и благодаря строго обдуманному планомѣрному веденію дѣла, весь нарядъ былъ исполненъ своевременно.

Подписанный 19 февраля 1878 года, предварительный мирный договоръ съ Турціей въ Санъ-Стефано не только встревожилъ Англію и Австрію, но возбудилъ сильное неудовольствіе румынъ и сербовъ. Австрія потребовала созыва европейскаго конгресса, который бы обсудилъ Санъ-Стефанскій договоръ, и Англія поддержала это требованіе. Оба государства приступили къ военнымъ приготовленіямъ, что побудило и Россію озаботиться принятіемъ новыхъ мѣръ для противодѣйствія угрожающей опасности: сформированы были новыя сухопутныя и морскія части, потребовались новые снаряды и орудія. Заводъ Нобеля немедленно получилъ рядъ спѣшныхъ заказовъ на 200.000 штукъ 4-фунт.



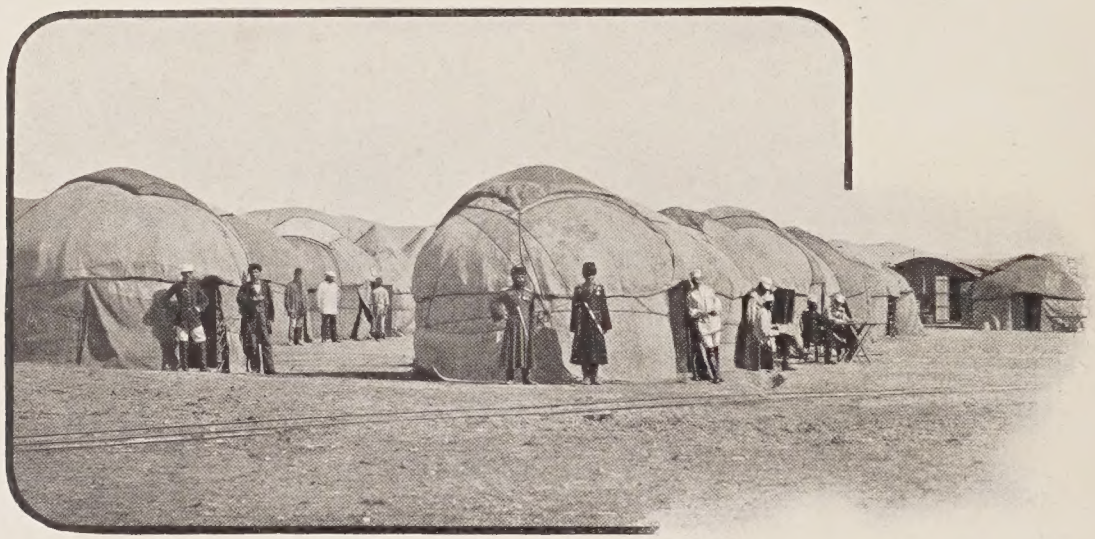
Опрѣснители и баки для Ахалъ-Текинской экспедиціи
генерала Скобелева 1880 г.

шрапнелей Медхерта, 80.100 шрапнелей 9-фунт. и 202.000 двухс. гранатъ 4-фунт. И этотъ заказъ выполненъ былъ самымъ аккуратнымъ образомъ въ указанный срокъ. Наконецъ, въ 1879—80 годахъ заводъ изготовилъ еще 450 полевыхъ лафетовъ 9-фунт. системы Энгельгардта и въ 1881—82 годахъ 150.000 шрапнелей 4-фунт.

Въ періодъ этого перевооруженія нашей полевой артиллеріи заводъ Нобеля оказалъ военному вѣдомству услуги не только аккуратнымъ исполненіемъ къ короткіе сроки спѣшныхъ заказовъ, которые зачастую давались ему безъ торговъ, на основаніи заслуженнаго имъ полнаго довѣрія, но и непосредственнымъ участіемъ въ выработкѣ новыхъ образцовъ вооруженія. Такъ, образцы обоихъ главныхъ снарядовъ для полевыхъ орудій, діафрагменной шрапнели и сегментной, приняты и разработаны на заводѣ Нобеля.

Въ концѣ семидесятыхъ годовъ вниманіе Людвига Эмануиловича было отвлечено въ сторону нефтяного дѣла, которому онъ отдался со свойственной ему энергіей и которое въ короткій срокъ поднялъ на громадную высоту. Заводъ принялъ дѣятельное участіе въ необходимыхъ для сооруженія новаго грандіознаго дѣла трудахъ, продолжая заниматься попутно и работами для военнаго вѣдомства.

Въ 1879 году Россіей были предприняты военныя дѣйствія противъ Ахалъ-Текинскаго оазиса (у сѣверной подошвы Копетъ-Дага), окончившіяся, какъ извѣстно, въ началѣ 1881 года покореніемъ оазиса и занятіемъ Асхабада. Нашимъ войскамъ приходилось проходить по мѣстамъ, гдѣ встрѣчаются лишь соленыя озера и солончаки. Для снабженія войскъ прѣсной водой, 28 марта 1880 г. заводу Нобеля былъ заказанъ непосредственно Главнымъ Генеральнымъ Штабомъ опрѣснитель на 15.000 ведеръ воды въ сутки вмѣстѣ съ устройствомъ двухъ цистеренъ — на 100.000 и на 25.000 ведеръ. Отъ точнаго выполненія этого заказа зависѣла судьба экспедиціи, такъ какъ къ прибытію войскъ необходимо

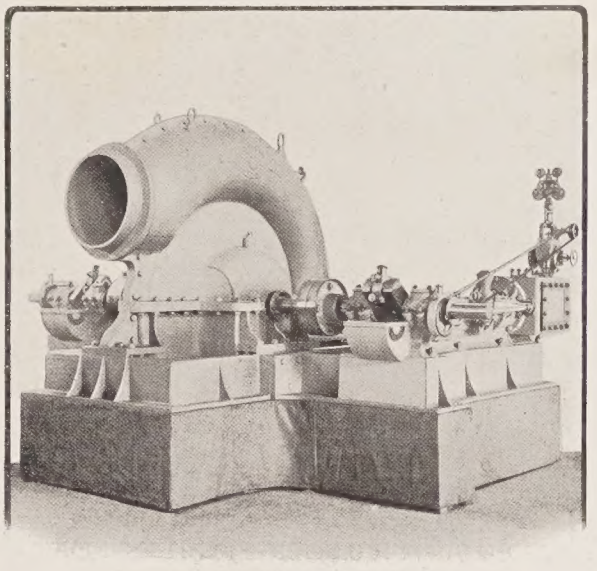


Лагерь въ Михайловскомъ заливѣ.
(Изъ Ахалъ-Текинской Экспедиціи).

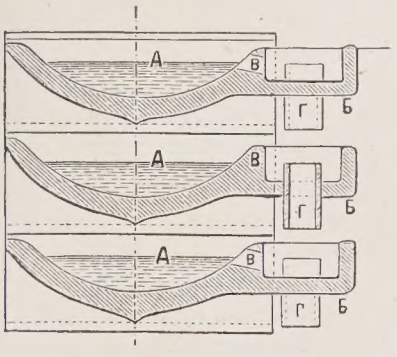
было имѣть воду для питья: съ безукоризненной аккуратностью исполнилъ заводъ взятый на себя заказъ, и къ ноябрю того же года всѣ аппараты были установлены. Опрѣснитель состоялъ изъ двухъ котловъ: первый—обыкновенной конструкціи съ жаровой трубой, второй—расположенный непосредственно за первымъ — съ дымогарными трубами. Въ первомъ получался паръ высокаго давленія для питанія паровыхъ насосовъ соленой и прѣсной воды; продукты горѣнія, по выходѣ изъ топки перваго котла, попадали въ другой котелъ, гдѣ производили опрѣсненіе соленой воды, а затѣмъ выводились въ желѣзную дымовую трубу. Вся установка, состоявшая изъ двухъ громадныхъ цистеренъ, насосовъ, трубопроводовъ, опрѣснителей и проч., была заготовлена на заводѣ въ С.-Петербургѣ съ такимъ разсчетомъ, чтобы на мѣстѣ свести всѣ работы до минимума. И дѣйствительно, весь аппаратъ былъ установленъ и пущенъ въ ходъ на мѣстѣ, на берегу Каспійскаго моря на Михайловскомъ заливѣ, въ теченіе трехъ дней по прибытіи на мѣсто, и въ тотъ самый день, когда первый отрядъ Скобелева прибылъ на

мѣсто, опрѣснитель былъ пущенъ въ ходъ и, безъ преувеличенія можно сказать, спасъ наши войска отъ гибели.

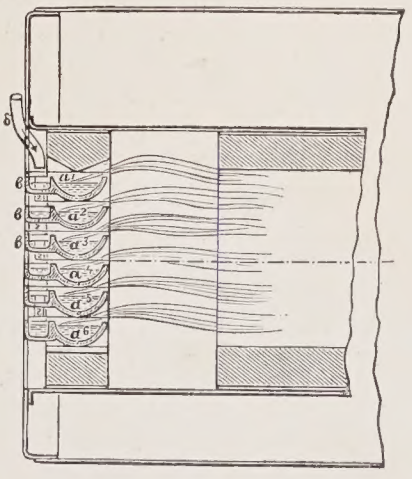
Въ періодъ съ 1881 по 1887 годъ заводъ продолжалъ изготовленіе лафетовъ и выпустилъ: 29 колесныхъ лафетовъ для 8″ мортиръ системы капитана Маркевича и 66 различныхъ лафетовъ для осадныхъ и полевыхъ орудій. Онъ изготовилъ далѣе скрывающійся лафетъ для 6″ пушекъ системы ген. Дурлахера, лафетъ подъ 6″ гаубицу вѣсомъ 70 пуд. и, вообще, принималъ самое дѣятельное участіе въ разработкѣ различныхъ усовершенствованій и передѣлокъ, предложенныхъ извѣстнымъ спеціалистомъ ген. Дурлахеромъ, подъ его непосредственнымъ наблюденіемъ: значительная часть изобрѣтеній этого талантливаго офицера получила жизнь на заводѣ Нобеля. Изъ числа предметовъ оборудованія пороховыхъ и патронныхъ заводовъ за это время были изготовлены 24 вытяжныхъ станка для пульныхъ оболочекъ по заказу патроннаго завода. Весьма интересенъ насосъ и гидравлическій прессъ для давленій до одного милліона килограммовъ на квадратный сантиметръ, поставленный на Охтенскомъ пороховомъ заводѣ, пресса Амслера для



Центробѣжный водяной насосъ, приводимый въ движеніе паровой машиной.

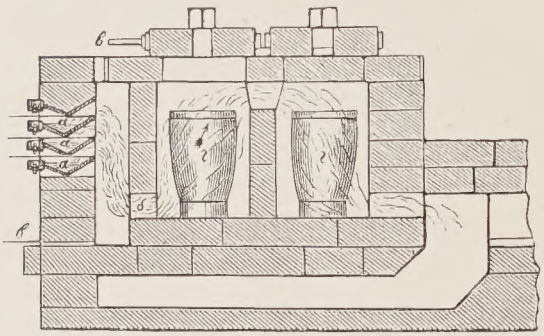



Колосники для обжиганія нефти Л. Э. Нобеля.




Луганскаго патроннаго завода и пр. и пр. Въ 1895 г. заводъ изготовилъ 90.000 стальныхъ 47-миллим. гранатъ къ пушкамъ Гочкисса. Къ числу работъ завода, касающихся обороны страны, слѣдуетъ отнести и работы по изготовленію минныхъ аппаратовъ для минъ Уайтхеда. Въ этомъ отношеніи

заводъ за короткій 6-лѣтній срокъ проявилъ весьма энергичную и разнообразную дѣятельность, изготовляя аппараты различныхъ типовъ и образцовъ, а именно: 7 подводныхъ бортовыхъ аппаратовъ для 15′ и 14′ минъ, 6 такихъ же аппаратовъ для 50-сантиметровыхъ минъ, 10 аппаратовъ для выбрасыванія ихъ порохомъ, 1 бронзовый подводный неподвижный носовой аппаратъ для 17′ минъ, 4 такихъ же аппарата бортовыхъ и 1 разборный кормовой невыдвижной и 1 выдвижной, 35 поворотныхъ минныхъ аппаратовъ, 13 такихъ же носовыхъ, 2 стальныхъ неподвижныхъ носовыхъ аппарата и 4 такихъ же бортовыхъ, 12 поворотныхъ аппаратовъ для 45-сант. минъ и, наконецъ, 10 поворотныхъ аппаратовъ для 35-тонныхъ миноносокъ. Общее число изготовленныхъ минныхъ аппаратовъ составляетъ 112 штукъ. Для миннаго дѣла заводъ изготовлялъ также воздушные нагнетательные насосы системы Шварцкопфа и системы Уайтхеда для рабочаго давленія въ 100 атмосферъ.



Желѣзоплавильная печь Л. Э. Нобеля.

Дѣятельность завода въ военномъ дѣлѣ выражается цифрами, представленными въ нижеслѣдующей таблицѣ:

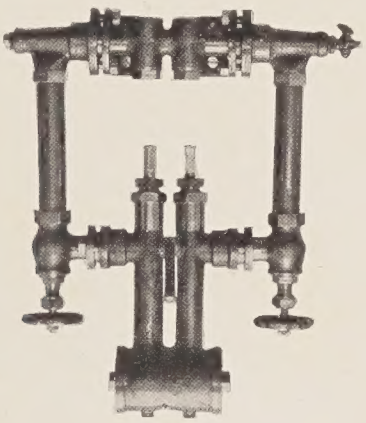
| | | |
|---|---|---|
| снаряды обыкновеннаго чугуна | 912.692 | шт. |
| „ закаленнаго „ | 7.750 | „ |
| „ стальные | 90.000 | „ |
| лафеты желѣзные | 2.141 | „ |
| скорострѣльныя пушки | 180 | „ |
| передѣлка шестилинейныхъ ружей | 100.000 | „ |
| новыя ружья системы Бердана | 453.000 | „ |
| магазины скорострѣльныхъ пушекъ | 80.000 | „ |
| маслянки казачьихъ винтовокъ | 131.930 | „ |
| минные аппараты | 112 | „ |
| воздушные нагнетательные насосы | 40 | „ |

Въ эту таблицу не включены различныя работы по оборудованію оружейныхъ и пороховыхъ заводовъ, арсеналовъ, патронныхъ заводовъ, по изготовленію станковъ, которыхъ выпущено заводомъ болѣе 1.500 штукъ, и другія, о которыхъ упомянуто выше. Но и эта таблица уже достаточно характеризуетъ дѣятельность завода въ области военнаго дѣла на пользу и славу родины.

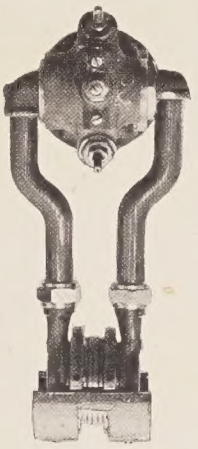
Было бы, однако, не вполнѣ справедливымъ по отношенію къ заводу Нобеля поставить ему въ заслугу только аккуратное и тщательное выполненіе заказовъ военнаго вѣдомства и проявленную имъ въ тяжелые для русскаго народа годы войны интенсивную дѣятельность. Несомнѣнно болѣе велика заслуга завода и предъ правительствомъ и, главнымъ образомъ, предъ русской промышленностью въ томъ, что заводъ Нобеля былъ піонеромъ въ дѣлѣ изготовленія предметовъ воо-

Видъ дома и завода Л. Нобель въ 1870 г. до постройки набережной рѣки Невки.

руженія русскихъ войскъ въ Россіи же и былъ иниціаторомъ цѣлаго ряда новыхъ производствъ, дотолѣ у насъ несуществовавшихъ. Удачное выполненіе заказовъ, постоянныя усовершенствованія, различныя изобрѣтенія вселили, съ одной стороны, въ русскомъ правительствѣ вѣру въ то, что русскіе рабочіе и русскіе заводы способны собственными силами выполнять сложные предметы вооруженія арміи, а съ другой— въ русскихъ фабрикантахъ интересъ къ этому дѣлу. И въ настоящее время русское правительство не нуждается въ заграничныхъ заводахъ и можетъ удовлетворять своимъ потребностямъ издѣліями русскаго производства. Приведенная здѣсь страница изъ исторіи завода Нобеля можетъ служить прекрасной иллюстраціей взгляда, который отстаивалъ въ свое время Людвигъ Эмануиловичъ: массовые заказы, получаемые



Форсунка Нобеля.



Форсунка Кауфмана.

заводомъ, всегда способствуютъ развитію въ немъ дѣла, какъ бы трудно оно ни было,—спеціализируется заводъ, создается кадръ опытныхъ рабочихъ, воспитывается высшій персоналъ, проявляется изобрѣтательность, словомъ, создаются тѣ условія, которыя даютъ возможность русскому заводу стать на должную высоту и обезпечить страну на случай военныхъ дѣйствій производствомъ потребныхъ для обороны предметовъ качества, не только не уступающаго, но и подчасъ болѣе высокаго, чѣмъ заграничнаго производства.

Въ 1876 году Людвигъ Эмануиловичъ, по просьбѣ своего брата Роберта, впервые посѣтилъ со своимъ старшимъ сыномъ Эмануиломъ, Баку. Дѣло двухъ братьевъ Нобель въ Баку въ то время состояло изъ хорошо устроеннаго завода съ восемью вертикальными кубами на 100 пудовъ емкости, приспособленными для быстрой гонки и дававшими очень хорошій керосинъ и, кромѣ того, буровой скважины на островѣ Челекенѣ, существующей и понынѣ, но не имѣвшей въ дальнѣйшемъ никакого значенія. Ознакомившись ближе съ нефтяными богатствами Апшеронскаго полуострова, Людвигъ Эмануиловичъ сразу понялъ все будущее значеніе нефтяной промышленности въ Россіи, при условіи

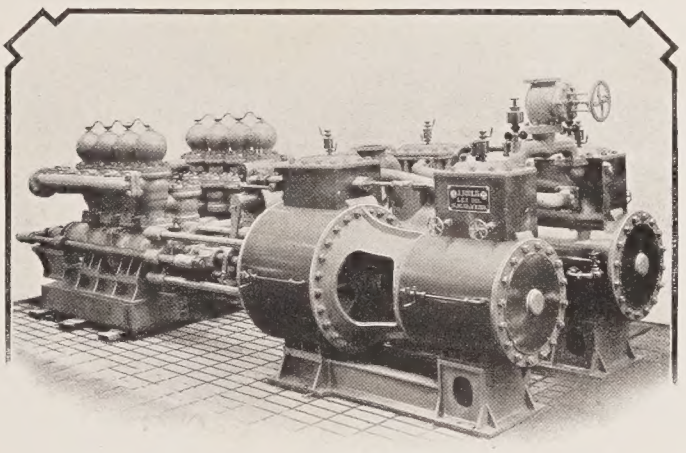
радикальнаго измѣненія ея общаго строя и организаціи согласно усовершенствованіямъ современной техники. Замѣнить живую силу для перевозки нефти съ промысловъ къ заводамъ трубою и паровымъ насосомъ, организовать перевозку готовыхъ нефтяныхъ продуктовъ по Каспію и Волгѣ въ наливныхъ желѣзныхъ пароходахъ и баржахъ, а по желѣзнымъ дорогамъ въ вагонахъ-цистерняхъ, замѣнить прежнія земляныя ямы, служившія для склада нефти въ бочкахъ, желѣзными резервуарами, втянуть всѣ русскія желѣзнодорожныя линіи въ сферу распространенія русскаго керосина по Россіи, — таковъ былъ планъ Л. Э. Нобеля. Исходя изъ этой общей идеи, онъ весьма скоро разработалъ ее въ совершенно конкретную, опредѣленную форму, отъ которой не отступилъ впослѣдствіи ни на шагъ, несмотря на затрудненія, казавшіяся вначалѣ неодолимыми.

Желая облегчить осуществленіе своего плана, онъ еще въ 1876 г. обращался къ болѣе крупнымъ бакинскимъ нефтепромышленникамъ, предлагая имъ сообща съ нимъ проложить трубу отъ промысловъ до заводовъ. Предложеніе это было встрѣчено съ недовѣріемъ. Далѣе Людвигъ Эмануиловичъ обращался къ Обществу „Кавказъ и Меркурій“, предлагая ему весьма значительный фрахтъ за доставку въ Царицынъ его грузовъ въ нарочно для того построенныхъ наливныхъ судахъ. Такое же предложеніе было сдѣлано имъ и Грязе-Царицынской желѣзной дорогѣ относительно наливныхъ вагоновъ и цистернъ для перевозки керосина. Но оба эти Общества, исходя изъ того соображенія, что нигдѣ въ мірѣ керосинъ не возится наливомъ, а только въ бочкахъ, отнеслись къ предпріятію Л. Э. Нобеля съ недовѣріемъ и отказались принять въ немъ участіе. Въ началѣ 1877 г. Людвигъ Эмануиловичъ проектировалъ устройство компаніи на паяхъ при участіи англійскихъ капиталистовъ, но наступившая война съ Турціей устранила возможность привлечь иностранные капиталы въ это предпріятіе. Тогда Людвигъ Эмануиловичъ вынужденъ былъ осуществить свое предпріятіе единолично и выказалъ при этомъ столько несокрушимой энергіи, столько находчивости въ умѣньи вести дѣло, что, по общему отзыву, безъ него наша нефтяная

На Московской выставкѣ 1882 г.
Котелъ, отопляемый нефтью.

промышленность сохранила бы и до сихъ поръ тотъ первобытный строй, который она имѣла въ 1876 г.

Учредителями образованнаго Людвигомъ Эмануиловичемъ „Товарищества Нефтяного Производства Братьевъ Нобель“ были, кромѣ него, два брата, Альфредъ и Робертъ, и П. А. Бильдерлингъ, который въ то время закончилъ принятый на себя заказъ и сдалъ Ижевскій заводъ въ казенное управленіе. Предпріятіе, задуманное Людвигомъ Эмануиловичемъ, конечно, не могло бы быть осуществлено съ техническимъ успѣхомъ, если бы для выполненія широкихъ плановъ и задачъ онъ не располагалъ многочисленными сотрудниками въ лицѣ служащихъ его завода. Этотъ тѣсно сплоченный кругъ людей, беззавѣтно преданныхъ Людвигу Эмануиловичу, не разъ уже помогалъ ему въ осуществленіи и организаціи различныхъ техническихъ предпріятій, и съ прежнимъ рвеніемъ принялся за новый тяжелый трудъ примѣненія къ нефтяному дѣлу техническихъ знаній. Каждое новое техническое начинаніе въ нефтяномъ дѣлѣ находило себѣ откликъ на заводѣ, и на первыхъ порахъ существованія Товарищества, въ періодъ его технического оборудованія, исторія Товарищества неразрывно связана съ исторіей завода и его конструктивными работами.



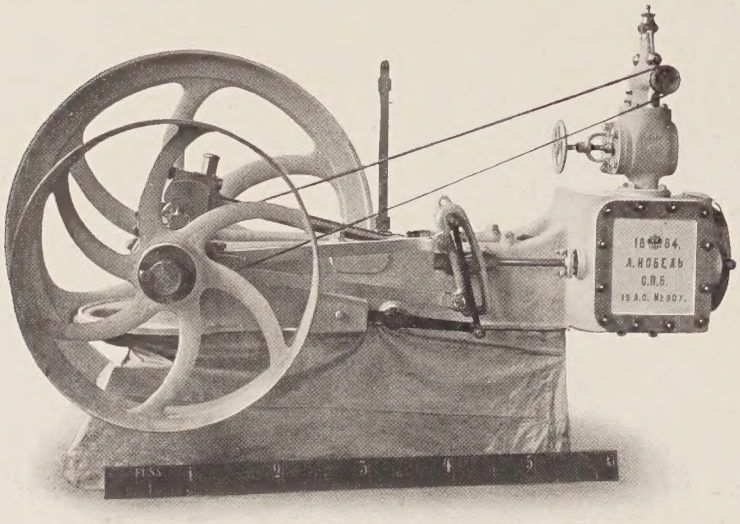
Насосъ-дуплексъ образца Вортингтона.

Насосъ американской системы Блека.

Первымъ общимъ дѣломъ была разработка и постановка буренія, которое до того на Кавказѣ стояло на низкомъ уровнѣ развитія. Явилась необходимость ввести въ технику ея значительныя усовершенствованія. Были выписаны спеціалисты,—австрійцы и американцы, и, хотя ихъ способы буренія оказались неподходящими для Кавказской почвы, но техники завода оз-

накомились съ ихъ пріемами и скомбинировали соотвѣтствующимъ образомъ новые инструменты, приспособляя ихъ къ мѣстнымъ условіямъ.

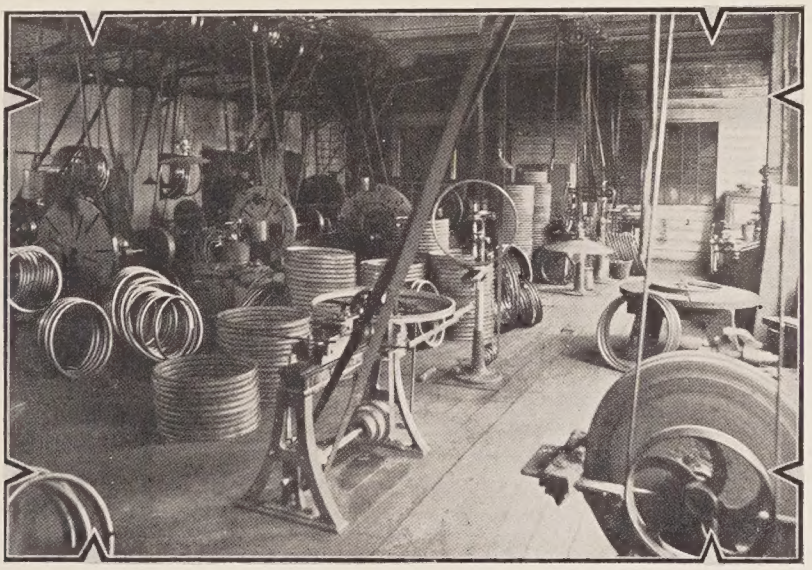
Одной изъ первыхъ работъ Людвига Эмануиловича въ организаціи нефтяного дѣла была прокладка нефтепровода, по которому нефть перекачивалась отъ промысловъ къ заводамъ. Для оборудованія станцій потребовались паровые насосы для перекачиванія нефти, задвижки для трубопроводовъ, цистерны и проч. Большая часть оборудованія была выполнена на заводѣ Нобеля, который дѣятельно принялся и за изготовленіе насосовъ, задвижекъ и пр. За десятилѣтній промежутокъ съ 1878 по 1888 г. заводъ изготовилъ свыше 800 штукъ различныхъ насосовъ, изъ которыхъ многіе были весьма солидныхъ размѣровъ. Не вдаваясь здѣсь въ детали производства насосовъ и задвижекъ, о которыхъ мы болѣе подробно скажемъ далѣе, замѣтимъ, что наряду съ изготовленіемъ паровыхъ насосовъ на заводѣ возникло и производство паровыхъ машинъ, паровыхъ котловъ и принадлежностей къ тѣмъ и другимъ, что долгое время составляло спеціальность его. Положивъ начало постройкѣ нефтепроводовъ, Людвигъ Эмануиловичъ тотчасъ же приступаетъ къ выполненію намѣченной имъ программы въ отношеніи организаціи перевозки нефти. Вслѣдствіе отказа русскихъ судостроительныхъ заводовъ принять заказъ на наливной пароходъ, Людвигъ Эмануиловичъ по собственному проекту и чертежамъ заказываетъ въ 1877 году въ Швеціи пароходъ „Зороастръ“, и такъ какъ этотъ первый опытъ оказался удачнымъ, то вслѣдъ за нимъ былъ заказанъ цѣлый рядъ другихъ пароходовъ, морскихъ для перевозки керосина отъ Баку до Астрахани и рѣчныхъ для перевозки его по Волгѣ. Отъ различныхъ пристаней Волги керосинъ развозился по желѣзной дорогѣ въ бочкахъ. Задумавъ реорганизовать перевозку керосина по желѣзной дорогѣ, Людвигъ Эмануиловичъ опять-таки не встрѣтилъ содѣйствія со стороны Управленія желѣзныхъ дорогъ и потому взялъ на себя всю иниціативу этого огромнаго дѣла. Разработка вагоновъ-цистернъ была сдѣлана подъ непосредственнымъ руководствомъ Людвига Эмануиловича и по его собственной конструкціи: по внѣшнему виду цистерны походили на паровые




Паровая машина, реверсивная, для буровыхъ работъ.

котлы съ сухопарникомъ, положенные на желѣзныя платформы. Заводъ Нобеля изготовилъ свыше 600 такихъ цистернъ и, когда на практикѣ оказалось, что перевозка ими не оставляетъ желать ничего лучшаго, то, разумѣется, и другіе частные предприниматели и даже правленія желѣзныхъ дорогъ начали обзаводиться такими же вагонами-цистернами.

Чтобы закончить намѣченную программу, Людвигъ Эмануиловичъ рѣшилъ устроить въ важнѣйшихъ потребительныхъ рынкахъ и на узловыхъ станціяхъ желѣзныхъ дорогъ сборные резервуары и склады. Первые четыре резервуара были сдѣланы со свинцовыми днищами, но, вслѣдствіе непрактичности ихъ, слѣдующіе изготовлялись цѣликомъ



Отдѣленіе въ заводѣ для изготовленія бандажей.

изъ желѣза. Резервуары были различныхъ величинъ, начиная отъ большихъ и кончая малыми, и въ общей сложности ихъ было изготовлено на 8—9 милліоновъ пудовъ нефти и керосина.

Изъ большихъ резервуаровъ можно указать на слѣдующіе:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | резервуара | емкостью | каждый | на . . . . . | 400.000 пудовъ. |
| 3 | „ | „ | „ | „ . . . . . | 300.000 „ |
| 3 | „ | „ | „ | „ . . . . . | 250.000 „ |
| 4 | „ | „ | „ | „ . . . . . | 200.000 „ |
| 23 | „ | „ | „ | „ . . . . . | 110.000 „ |
| 52 | „ | „ | „ | „ . . . . . | 25.000 „ |

Склады, кромѣ резервуаровъ, имѣютъ и насосы для перекачки нефти, и большинство изъ нихъ также было выполнено на заводѣ Нобеля, который поставлялъ для складовъ и необходимые при подобныхъ установкахъ паровые котлы, паровыя машины, различную арматуру и проч., что будетъ болѣе подробно переименовано ниже.

Многосторонняя дѣятельность Людвига Эмануиловича въ области нефтяного дѣла далеко не исчерпывается организаціей добычи и обработки нефти, перевозки всѣхъ продуктовъ ея и устройствомъ складовъ. Одной изъ крупныхъ работъ его было примѣненіе нефтяныхъ остатковъ для отопленія печей, котловъ и проч. При перегонкѣ нефти для полученія освѣтительныхъ и смазочныхъ матеріаловъ остается около $^2/_3$ всего перерабатываемаго сырого матеріала, и эти остатки прежде не имѣли почти никакого примѣненія и поэтому сжигались большими озерами. Между тѣмъ они представляли прекрасный матеріалъ для топки. Людвигъ Эмануиловичъ предпринялъ цѣлый рядъ опытовъ, имѣвшихъ цѣлью найти наиболѣе удобный способъ сожиганія нефтяныхъ остатковъ въ разнаго рода печахъ; въ 1880—1881 годахъ ему удалось выработать систему топки, не требовавшей ни искусственнаго воздушнаго дутья, ни водяного пара. На съѣздѣ членовъ ИМПЕРАТОРСКАГО Техническаго Общества, Людвигъ Эмануиловичъ сдѣлалъ сообщеніе о своемъ изобрѣтеніи, въ которомъ между прочимъ говоритъ: „Особенной формой и особеннымъ расположеніемъ колосниковъ мнѣ удалось дойти до того, что въ обыкновенной печи и при естественной тягѣ мазутъ не только совершенно сгораетъ безъ дыма и копоти, но при этомъ температура въ печи можетъ быть поднята до такой степени, что куски обыкновеннаго желѣза, положенные въ тигли, расплавляются въ жидкость, изъ которой можно дѣлать отливки. Сожиганіе мазута этимъ способомъ изслѣдовано мною во всѣхъ подробностяхъ, и я позволяю себѣ утверждать, что при употребленіи способа, мною предлагаемаго, изъ котораго я не намѣренъ дѣлать секрета, мазутъ можетъ считаться горючимъ матеріаломъ, совершенно пригоднымъ не только для топки паровыхъ котловъ, но и для металлургическихъ операцій, при плавкѣ въ отражательныхъ печахъ, въ тигляхъ и въ печахъ Сименсъ-Мартена“.

Изобрѣтенные Людвигомъ Эмануиловичемъ колосники, описанные въ технической литературѣ подъ именемъ колосниковъ Нобеля, представляютъ изъ себя чашки съ желобками, въ коихъ собирается нефть, и съ особыми чашкообразными придатками, сообщающимися съ желобами слегка наклоненнымъ проходомъ. Въ придатки вставляются въ шахматномъ порядкѣ открытыя трубки, верхній конецъ которыхъ не доходитъ на $^1/_3$ высоты до верхнихъ закраинъ придатковъ. Боковые приливы служатъ опорами при установкѣ одного колосника на другой. Нефтяные остатки изъ бака по трубкѣ поступаютъ въ придатокъ верхней чашки, а оттуда въ самую чашку, гдѣ и горятъ. Когда уровень нефтяныхъ остатковъ поднимается выше срѣза трубочки, они переливаются во вторую чашку, и процессъ распредѣленія ея происходитъ подобно тому, какъ въ первомъ колосникѣ и т. д. Такимъ образомъ, во всѣхъ колосникахъ нефть будетъ стоять на одномъ уровнѣ, избытокъ же ея отводится въ особый сосудъ, установленный ниже

Видъ завода періода 70-хъ годовъ со старой пристройкой для машинъ Уатте.

Кузница для осей.
(Слѣва—нефтяные горна; справа—воздушные молота).

топки. Горѣніе происходитъ за счетъ воздуха, проходящаго между колосниками. Для лучшаго смѣшенія продуктовъ горѣнія, въ передней части топки дѣлаются еще особые пережимы.

Эта система была принята для желѣзоплавильныхъ печей, мѣдноплавильной, а также для комнатныхъ и хлѣбопекарныхъ печей, выработанныхъ заводомъ Нобеля. Нефтяныхъ колосниковъ заводъ Нобеля выпустилъ болѣе 4.000 штукъ: понятно, что изготовленіе этихъ колосниковъ по образцамъ завода Нобеля было настолько просто, что ихъ отливалъ каждый фабрикантъ въ своей литейной, и надо полагать, что количество колосниковъ Нобеля, сдѣланныхъ на различныхъ заводахъ и въ мелкихъ литейныхъ мастерскихъ, достигаетъ многихъ десятковъ тысячъ.

Примѣненіе нефтяныхъ топокъ не ограничилось котлами и различнаго рода печами; онѣ получили широкое распространеніе для кузнечныхъ горновъ, какъ постоянныхъ, такъ и переносныхъ. Небезынтересно будетъ отмѣтить, что и понынѣ всѣ кузнечные горны на заводѣ Нобеля имѣютъ нефтяную топку. При сооруженіи для Товарищества Бр. Нобель нефтяныхъ резервуаровъ, заводъ заготовлялъ въ С.-Петербургѣ листы, пробивалъ дыры, вальцовалъ ихъ, сгибалъ угольники, а сборка и клепка производилась, разумѣется, на мѣстахъ. Для этой цѣли въ широкой степени примѣнялись переносные нефтяные горны, не требующіе мѣховъ

для поддуванія, весьма простые и легкіе въ отношеніи ухода. Горны изготовлялись на заводѣ Нобеля и сдѣлано ихъ не менѣе 225 штукъ.

Заводъ Нобеля изобрѣлъ также нефтяную форсунку, извѣстную подъ именемъ форсунки Нобеля. Форсунка эта состоитъ изъ цилиндрической коробки съ двумя цилиндрическими отростками: по нижнему отростку течетъ паръ, по верхнему—нефть. Величина отверстій для пара и нефти можетъ регулироваться отъ руки и, такимъ образомъ, можно установить желательный притокъ нефти. Этотъ наиболѣе употребительный типъ форсунки завода Нобеля имѣлъ большой сбытъ, но онъ былъ не единственнымъ. Изъ числа принадлежащихъ заводу форсунокъ весьма любопытна форсунка, выставленная на Всероссійской выставкѣ въ Москвѣ въ 1882 году. Она была установлена на небольшомъ паровомъ котлѣ и съ перваго взгляда ничѣмъ не отличалась отъ другихъ, но, при болѣе внимательномъ разсмотрѣніи, можно было увидѣть, что пламя, даваемое ею, имѣло вращательное движеніе вокругъ своей горизонтальной оси.

Кромѣ форсунокъ Нобеля, заводъ изготовлялъ еще форсунки Кауфмана. Послѣдняя состоитъ изъ двухъ коробокъ, навинченныхъ на промежуточный стаканъ, раздѣленный на двѣ части перегородкой и снабженный двумя вырѣзами: однимъ—для нефти, другимъ—для пара. Величина отверстій регулируется поворотомъ муфтъ.

Форсунки выпускались различныхъ размѣровъ: для котловъ съ поверхностью нагрѣва въ 300—400 кв. футъ, въ 600—800 кв. футъ 900—1.200 кв. футъ, и 1.200—1.600 футъ. Общее число сдѣланныхъ форсунокъ значительно превышаетъ 2.000 штукъ.

Къ числу спеціальностей завода, начатыхъ при Людвигѣ Эммануиловичѣ, необходимо отнести и изготовленіе экипажныхъ осей и бандажей, получившее, какъ будетъ указано далѣе, широкое распространеніе.

Труды Людвига Эммануиловича въ заводскомъ дѣлѣ не остались незамѣченными. Кромѣ высшей награды на выставкѣ 1870 года, онъ получилъ въ 1873 году на всемірной выставкѣ въ Вѣнѣ похвальный отзывъ за выставленныя издѣлія. Въ 1882 году на Всероссійской промышленной и художественной выставкѣ заводу Людвига Нобеля былъ присужденъ вторично государственный гербъ *„за широкое распространеніе машиностроительнаго дѣла, спеціальное изготовленіе высокаго достоинства механическихъ приборовъ и распространеніе въ Россіи насосовъ, изготовленныхъ по американскому типу Блека, а также за прекрасную работу осей, бандажей и другихъ экипажныхъ частей изъ русскаго желѣза, совершенно прекратившее ввозъ осей изъ-за границы“*.

# Памяти Людвига Эмануиловича Нобель.

Непосильные труды не могли не отозваться на здоровьѣ Людвига Эмануиловича, и онъ принужденъ былъ для леченія уѣхать на югъ Европы почти наканунѣ 25-ти лѣтняго юбилея завода. Въ отвѣтъ на привѣтственную телеграмму служащихъ и рабочихъ 1 октября 1887 г., Людвигъ Эмануиловичъ телеграфировалъ:

„Крайне сожалѣю, что не пришлось провести сегодняшній день съ вами. Прошу передать мою сердечную благодарность друзьямъ моимъ, которые добрыми совѣтами содѣйствовали моимъ трудамъ, и особенно служащимъ и рабочимъ, которые долгіе годы помогали мнѣ, какъ въ дурныя, такъ и счастливыя времена своей вѣрной работой. Надѣюсь, если Богу будетъ угодно, черезъ пять лѣтъ отпраздновать со всѣми вами 50-ти лѣтіе существованія въ Россіи нашего дома на пользу русской промышленности".

Людвигъ Эмануиловичъ не дожилъ до этого дня: 31 марта 1888 г. на 57 году, жизни онъ скончался въ Каннѣ, окруженный своей семьей и братьями, къ великому горю всѣхъ лицъ, его знавшихъ.

Въ первую годовщину кончины Людвига Эмануиловича ИМПЕРАТОРСКОЕ Русское Техническое Общество, однимъ изъ дѣятельныхъ членовъ коего онъ былъ, устроило торжественное собраніе, посвященное памяти покойнаго. На этомъ собраніи былъ прочитанъ рядъ сообщеній М. Н. Триполитова, Н. А. Снессорева, П. А. Бильдерлинга, К. И. Лисенко и А. А. Зарубина, всесторонне охватывающихъ дѣятельность и личность Людвига Эмануиловича.

Людвигъ Эмануиловичъ съ самаго основанія Общества принималъ чрезвычайно живое участіе въ работахъ его и своими сообщеніями много содѣйствовалъ той напряженной дѣятельности, которою отличалось Техническое Общество уже въ первые годы своего существованія.

Сообщенія Людвига Эмануиловича представляли много полезнаго и важнаго и выслушивались съ постояннымъ напряженнымъ вниманіемъ, какъ вслѣдствіе свойственной ему талантливости и образности изложенія, такъ и особенно вслѣдствіе основательнаго и глубокаго знакомства докладчика съ предметомъ рѣчи, обыкновенно затрагивавшимъ какой-

либо жизненный вопросъ изъ области технической промышленности, вопросъ, съ которымъ онъ сталкивался въ своей технической практикѣ, и въ которыхъ у него, какъ у выдающагося практическаго дѣятеля, недостатка не было. Двѣ сферы дѣятельности, сначала—машиностроительное дѣло, а затѣмъ—нефтяная промышленность, которымъ посвятилъ всю свою многотрудную жизнь Людвигъ Эмануиловичъ, были предметомъ его постоянныхъ заботъ, и изъ нихъ-то онъ черпалъ богатый матеріалъ для своихъ поучительныхъ докладовъ, какъ общихъ, такъ и спеціально техническихъ.

Уже въ годъ основанія Техническаго Общества, 21 ноября 1866 г., въ засѣданіи II Отдѣла, подъ предсѣдательствомъ И. А. Вышнеградскаго, Людвигъ Эмануиловичъ сдѣлалъ первое свое сообщеніе—„О машинной формовкѣ при отливкѣ чугуна"—имѣющее по преимуществу технической характеръ.

Въ засѣданіи II Отдѣла, 18 марта 1867 г., послѣ сообщенія г. Никитина „О котельномъ производствѣ", Людвигъ Эмануиловичъ возбудилъ слѣдующіе вопросы:

1) можемъ ли мы по цѣнѣ соперничать съ иностранцами въ постройкѣ машинъ,

2) надобно ли желать, чтобы машины строились у насъ, въ Россіи, и

3) если надобно этого желать, то при какихъ условіяхъ возможно у насъ развитіе механическихъ заводовъ.

Важность этихъ вопросовъ для отечественной промышленности, выраженная въ рѣчи Людвига Эмануиловича и подкрѣпленная данными, заимствованными имъ изъ собственнаго опыта и знакомства съ общей постановкой въ Россіи машиностроительнаго дѣла, которое ему, какъ владѣльцу одного изъ крупныхъ механическихъ заводовъ, было близко,—не могла не обратить на себя вниманія Техническаго Общества, только что возникшаго и полнаго энергіи и рвенія къ дѣятельности.

Возбужденные Л. Э. Нобелемъ вопросы послужили предметомъ всесторонняго изученія Техническимъ Обществомъ въ особой комиссіи для обсужденія вопроса о положеніи механическихъ заводовъ въ Россіи и возможныхъ мѣрахъ къ развитію машиностроенія.

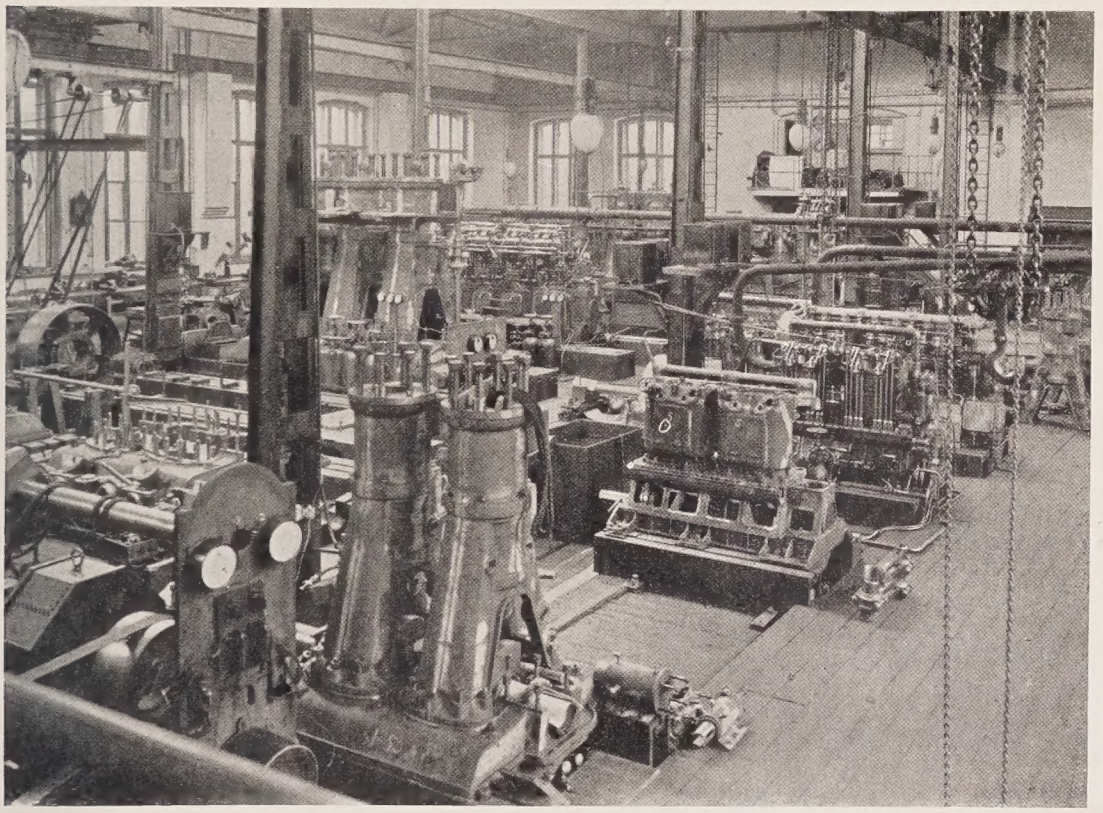
Заключенія Техническаго Общества отмѣчены были желаніемъ широкаго развитія отечественной промышленности, и предлагаемыя Обществомъ мѣры искали покровительства, какъ главнаго, если не единственнаго, средства для поддержанія и развитія въ Россіи механическаго дѣла.

Заключенія Техническаго Общества по изложеннымъ вопросамъ послужили предметомъ перваго ходатайства передъ правительствомъ; оно было уважено, но, къ сожалѣнію, въ принятыхъ мѣрахъ, а равно и въ послѣдующихъ исключительныхъ уклоненіяхъ отъ общихъ правилъ былъ намѣченъ такой порядокъ, который недостаточно обезпечивалъ

предпринимателю успѣхъ въ заводскомъ дѣлѣ. Русскіе заводчики, имѣвшіе всѣ данныя для опытной провѣрки значенія достигнутыхъ результатовъ, не могли считать вопроса о развитіи самостоятельной русской промышленности рѣшеннымъ удовлетворительно.

Въ 1874 году Людвигъ Эмануиловичъ вновь дѣлаетъ сообщеніе — „О вліяніи казенныхъ заказовъ на развитіе частной механической промышленности".

Техническое Общество, сознавая, что положеніе механической промышленности остается неудовлетворительнымъ, вновь отнеслось съ пол-



Сборочная и испытательная станція тепловыхъ двигателей.

нымъ вниманіемъ къ затронутымъ Людвигомъ Эмануиловичемъ въ названномъ сообщеніи общимъ вопросамъ. Для вторичнаго обсужденія ихъ было предположено созвать съѣздъ дѣятелей по машиностроительной промышленности, поручивъ предварительную разработку программы съѣзда и собираніе необходимыхъ свѣдѣній спеціальной комиссіи. Къ этому времени относятся два важныхъ сообщенія Людвига Эмануиловича: „О причинахъ застоя въ нашей механической промышленности и „О необходимости принятія правильно организованныхъ покровительственныхъ мѣръ для поднятія горнопромышленнаго дѣла". Съѣздъ былъ созванъ при ИМПЕРАТОРСКОМЪ Русскомъ Техническомъ Обществѣ, и видное участіе въ работахъ этого съѣзда принад-

лежало Людвигу Эмануиловичу. Резолюціи съѣзда были представлены правительству и вызвали рядъ мѣропріятій, долженствовавшихъ способствовать развитію въ Россіи желѣзной и механической промышленности.

Людвигъ Эмануиловичъ и въ этомъ случаѣ, какъ въ 1867 году, видѣлъ успѣхъ, далеко не полный, въ достигнутыхъ результатахъ. Онъ говорилъ, что лишь одни казенные заказы бываютъ достаточно велики, чтобы дать возможность работѣ спеціализироваться и тѣмъ вызывать дешевизну издѣлій и техническій прогрессъ; съ другой же стороны, эти заказы развиваютъ промышленность лишь по временамъ, въ бурныя эпохи войнъ и перевооруженій и этимъ самымъ вносятъ въ нее полный переполохъ и, въ концѣ концовъ, мало ей содѣйствуютъ. „За тридцать лѣтъ своей дѣятельности,—повторилъ онъ,—я нѣсколько разъ былъ богатъ и былъ разоренъ, и, такъ какъ я знаю, что значитъ быть разоренымъ, то подожду общихъ законодательныхъ мѣропріятій, прежде чѣмъ предприму что либо новое". Онъ не могъ помириться съ полумѣрами и все спасеніе дѣла видѣлъ въ покровительствѣ систематическомъ, которое ограничивало бы конкурренцію заграничныхъ производителей и тѣмъ самымъ благопріятствовало созданію въ Россіи предпріятій прочныхъ, самостоятельныхъ, а не такихъ, которыя основываютъ свое благополучіе на исключительныхъ льготахъ и произвольной поддержкѣ казенными заказами.

Въ слѣдующемъ году Людвигъ Эмануиловичъ дѣлаетъ еще нѣсколько сообщеній, имѣющихъ отношеніе къ механической промышленности.

„О томъ, возможно ли различать желѣзо, бессемеровскій металлъ и сталь, и о важности рѣшенія этого вопроса для промышленности".

„Объ успѣхахъ бессемерованія на Уралѣ".

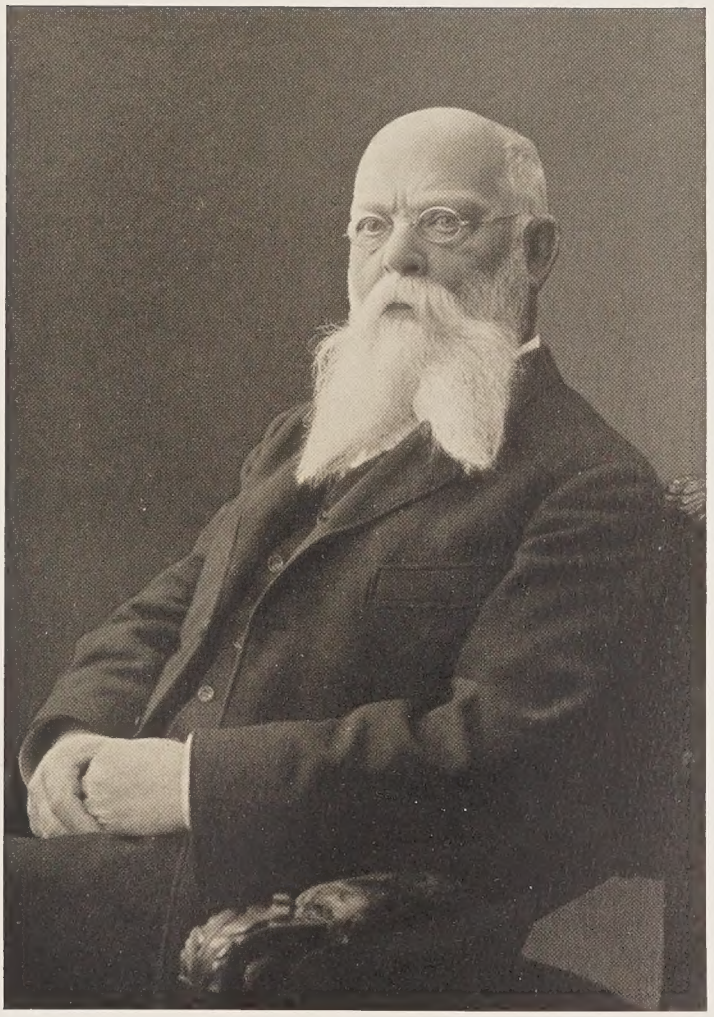
„О вліяніи на развитіе техническихъ производствъ разныхъ способовъ заготовленія предметовъ для военнаго вѣдомства посредствомъ торговъ".

Два изъ этихъ сообщеній, первое и третье, послужили предметомъ спеціальной разработки въ Обществѣ.

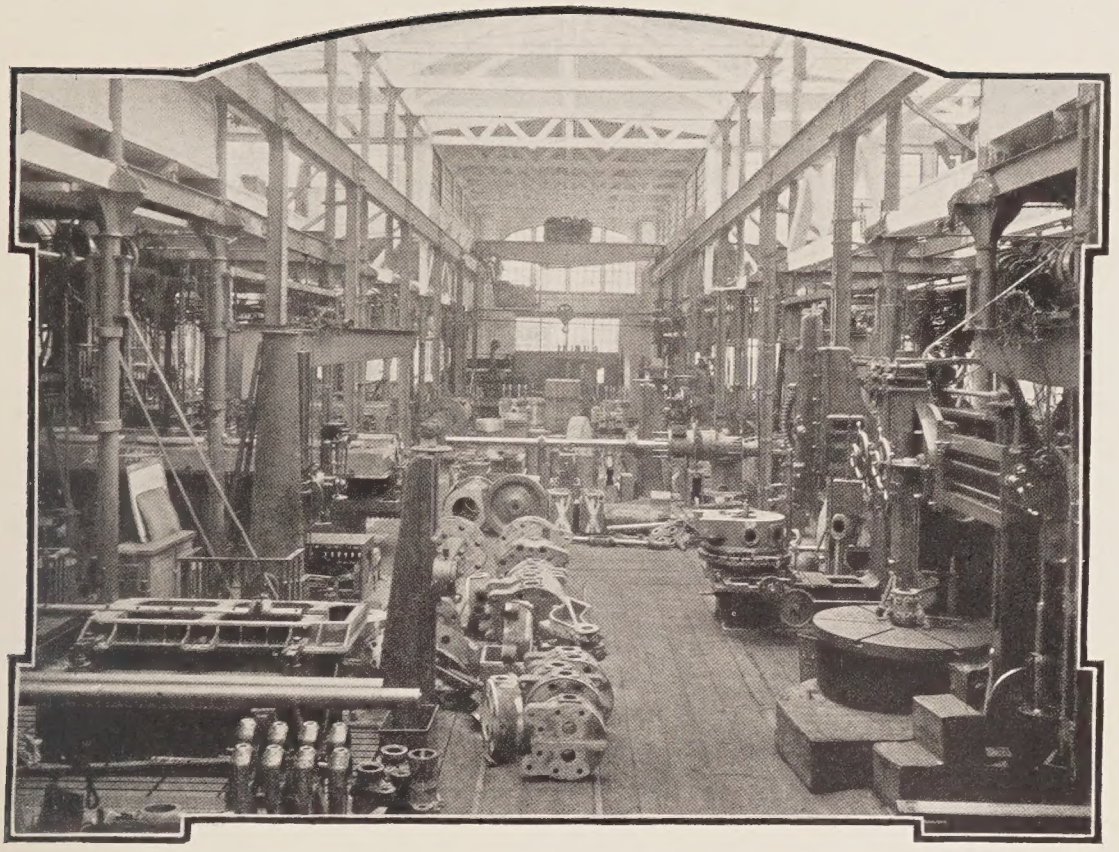
Къ 1876 же году относится сообщеніе Л. Э. Нобеля:

„О синдикатѣ машиностроителей и горнозаводчиковъ для содѣйствія выдѣлкѣ и распространенію машинъ".

Въ 1876 году Людвигъ Эмануиловичъ въ обстоятельномъ докладѣ Императорскому Русскому Техническому Обществу изложилъ соображенія „О своевременности введенія метрическихъ мѣръ и вѣсовъ въ Россіи". Иниціатива эта была встрѣчена всеобщимъ сочувствіемъ не только въ средѣ Общества, но и со стороны всѣхъ тѣхъ учрежденій и ученыхъ Обществъ, которымъ были представлены работы Техническаго Общества, вызванныя докладомъ Людвига Эмануиловича. Проектъ введенія метрическихъ мѣръ и вѣсовъ въ Россіи былъ своевре-



Первый директоръ завода
Б. Ф. Бергъ.



Часть одной изъ механическихъ мастерскихъ.

менно разработанъ и представленъ правительству. Когда наступитъ время столь желательнаго осуществленія этого важнаго дѣла, имя Людвига Эмануиловича Нобеля будетъ помянуто съ признательностью, какъ лица, иниціативой своей способствовавшаго его болѣе скорому рѣшенію.

Первое знакомство Людвига Эмануиловича Нобеля съ кавказскою нефтяною промышленностью относится къ осени 1876 года. Уже въ 1877 году Людвигъ Эмануиловичъ въ сообщеніи своемъ ИМПЕРАТОРСКОМУ Русскому Техническому Обществу „Взглядъ на бакинскую нефтяную промышленность и ея будущность“ представляетъ обширный, совершенно законченный планъ развитія нефтяной промышленности. Въ этомъ сообщеніи Людвигъ Эмануиловичъ, констатируя фактъ огромнаго запаса нефти на Кавказѣ, предлагаетъ, помимо всѣми сознаваемой необходимости отмѣны стѣснявшаго промышленность акциза, слѣдующія мѣры:

1) прокладку нефтепроводовъ для снабженія заводовъ нефтью изъ Балаханъ,

2) устройство желѣзныхъ резервуаровъ для храненія нефти,

3) болѣе широкое примѣненіе нефтяныхъ остатковъ для отопленія пароходныхъ котловъ и для газоваго производства,

4) улучшеніе качества керосина,

5) наливную перевозку готоваго продукта въ вагонахъ и судахъ, вмѣстѣ съ устройствомъ запасныхъ резервуаровъ въ мѣстахъ сбыта. (Вся организація этого сложнаго дѣла была предусмотрѣна детально, до мелочей, обозначены пункты для установки резервуаровъ, опредѣлены размѣры желѣзнодорожныхъ цистернъ и пр.).

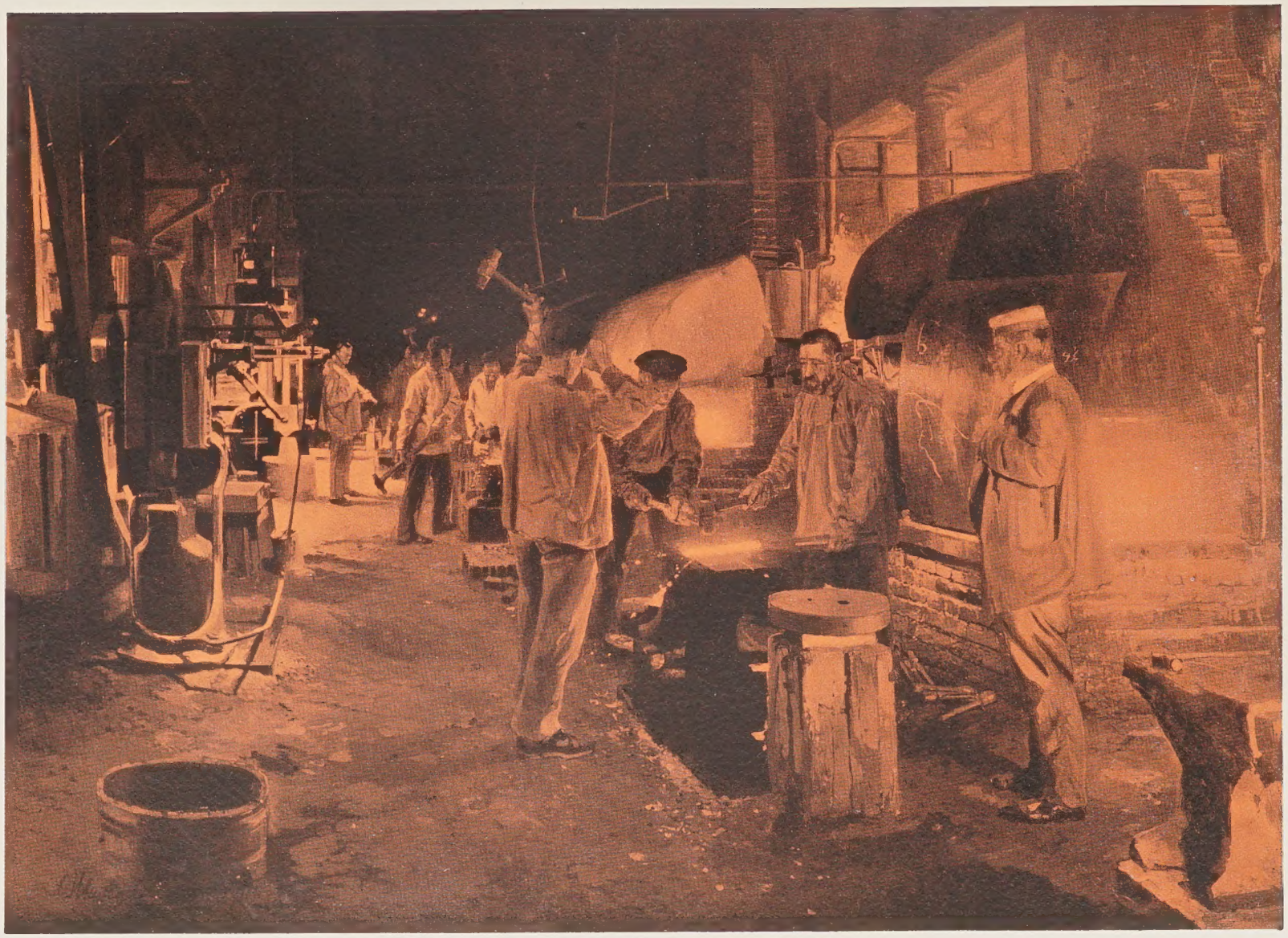
Программа эта, какъ извѣстно, была осуществлена Людвигомъ Эмануиловичемъ съ рѣдкою полнотою, которая покажется еще болѣе поразительной, если принять во вниманіе низкое состояніе въ то время нефтяной промышленности во всѣхъ ея частяхъ.

Въ исполненіи намѣченной обширной программы особенно ярко выразилось быстро усвоенное глубокое пониманіе новаго дѣла и прозорливость Людвига Эмануиловича: рѣдкій практическій дѣятель можетъ похвалиться такимъ послѣдовательнымъ выполненіемъ своихъ предначертаній. Въ 1882 г. въ сообщеніяхъ: „О нефтяной промышленности Россіи“ и „Ламповый вопросъ и употребленіе нефти, какъ топлива“, Людвигъ Эмануиловичъ дополняетъ свой первоначальный планъ возможностью широкаго распространенія тяжелыхъ нефтяныхъ освѣтительныхъ маселъ не только въ Россіи, но и заграницей, при соотвѣтствующемъ усовершенствованіи лампъ (и, между прочимъ, высказываетъ мнѣніе о возможности примѣненія для сожиганія тяжелыхъ нефтяныхъ маселъ, карселей и модераторовъ, предлагая назвать этого типа лампы „бакинками“), а также вновь обращаетъ вниманіе на выгодное примѣненіе нефтяныхъ остатковъ для отопленія паровыхъ котловъ на пароходахъ и знакомитъ съ изобрѣтенной имъ форсункой.

Относительно распространенія тяжелыхъ нефтяныхъ маселъ, Людвигъ Эмануиловичъ, къ сожалѣнію, впослѣдствіи сталъ гораздо болѣе сдержанъ, не встрѣтивъ на практикѣ благопріятныхъ для этого условій.

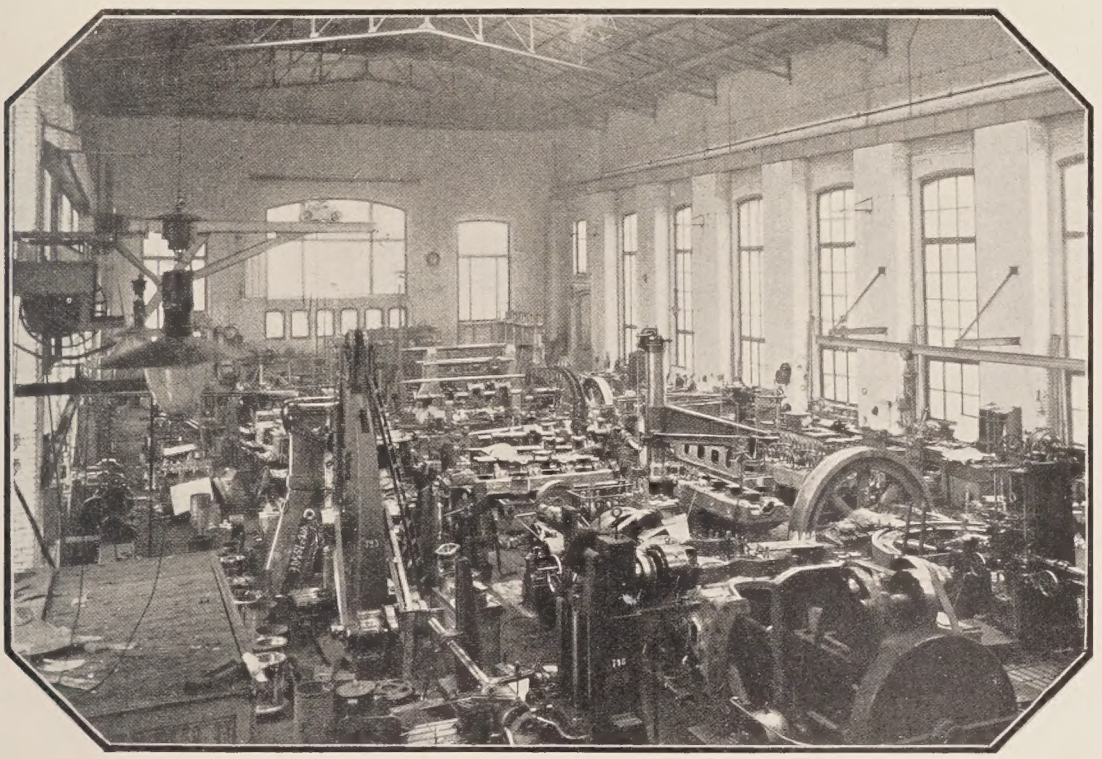
Кромѣ многочисленныхъ докладовъ Людвига Эмануиловича, большинство которыхъ служило для Техническаго Общества поводомъ къ изученію затронутыхъ вопросовъ, нельзя не отмѣтить участіе его въ нѣсколькихъ спеціальныхъ комиссіяхъ, напр., въ комиссіи по вопросу о работѣ малолѣтнихъ, объ акцизѣ съ фотогена, о мѣрахъ къ развитію нефтяного промысла, по разработкѣ уставовъ и программъ желѣзнодорожныхъ училищъ, по изслѣдованію смазочныхъ маселъ, по устройству съѣзда 1882 года, по разсмотрѣнію проекта частнаго политехникума, по вопросу о предосторожностяхъ при употребленіи жидкаго топлива и, наконецъ, въ комиссіи по вопросу о Баку-Батумскомъ нефтепроводѣ.

Участіе Людвига Эмануиловича при обсужденіи многихъ важныхъ вопросовъ, возбуждавшихся въ Обществѣ, высоко цѣнилось послѣднимъ, оно было отмѣчено особымъ характеромъ серьезности, жизненности и практичности: онъ говорилъ лишь о томъ, что зналъ и что составляло насущный интересъ дѣла.



Кузница.

Сочувствіе Людвига Эмануиловича дѣятельности ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Техническаго Общества выражалось не только въ посильномъ трудѣ, но и въ матеріальныхъ пожертвованіяхъ. Когда въ 1869 году подъ руководствомъ Техническаго Общества была устроена школа при станціи Варшавской желѣзной дороги, Людвигъ Эмануиловичъ былъ въ числѣ первыхъ жертвователей. Въ дальнѣйшей дѣятельности образованной при Обществѣ Постоянной Комиссіи по техническому образованію, въ 1872 году, когда шла рѣчь объ открытіи курсовъ для рабочихъ, Людвигъ Эмануиловичъ, совмѣстно съ другими,



Часть большой механической мастерской.

имъ привлеченными, фабрикантами и заводчиками обезпечиваетъ существованіе основанныхъ при Сампсоніевскомъ уѣздномъ училищѣ курсовъ для рабочихъ ежегодными взносами въ суммѣ 1.300 р. По открытіи ремесленнаго училища Людвигъ Эмануиловичъ вновь является жертвователемъ.

Въ 1880 году Людвигъ Эмануиловичъ удостоился благодарности Августѣйшаго Покровителя ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Техническаго Общества, Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Константина Николаевича, за труды и пожертвованія по школамъ Техническаго Общества. Въ 1884 году онъ былъ избранъ почетнымъ членомъ Постоянной Комиссіи по техническому образованію за его участіе и постоянныя пожертвованія. Технологическій Институтъ, цѣня заслуги Людвига

Эмануиловича въ техническомъ дѣлѣ, присвоилъ ему званіе инженера-технолога, примѣры чего очень рѣдки.

Отношеніе Людвига Эмануиловича къ рабочему вопросу характеризуется изъ постановки дѣла на Ижевскомъ заводѣ, гдѣ онъ засталъ организацію работы по системѣ такъ называемаго „аккорда". Извѣстно, что система эта состоитъ въ дробленіи хозяиномъ завода исполняемой работы между нѣсколькими лицами, которыя полученную ими часть и исполняютъ за свой счетъ; система эта, очевидно, ничего общаго не имѣетъ съ „раздѣленіемъ труда", ибо не трудъ тутъ дѣлится, а капиталъ, и, очевидно, перешла въ технику изъ коммерціи; такое дробленіе можетъ идти далеко, и, какъ показалъ опытъ (напримѣръ, продовольствія нашей арміи на Дунаѣ), въ систему входятъ: подрядчикъ, его агенты, ихъ контръ-агенты, комиссіонеры этихъ послѣднихъ и, наконецъ, исполнители; такая система уже давно вкоренилась въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Западной Европы, напримѣръ, въ Соллингенѣ и въ Штейерѣ (обѣ эти мѣстности производятъ разнообразный стальной товаръ, въ томъ числѣ и оружіе), и нашла себѣ примѣненіе въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ и у насъ. Людвигъ Эмануиловичъ замѣнилъ ее системою раздѣленія труда, руководясь мыслью, что хозяинъ имѣетъ „также" и обязанности, въ число которыхъ входятъ прямыя отношенія съ рабочими безъ всякихъ посредниковъ. Упомянутыхъ агентовъ онъ называлъ „гнѣздами нищеты рабочаго люда". Замѣна эта произвела большой ропотъ въ средѣ „агентовъ", но Людвигъ Эмануиловичъ былъ настойчивъ: нѣкоторые изъ нихъ были уволены, другіе обратились въ мастеровъ на жалованьи, и, въ весьма короткое время, годъ—два, уже нельзя было узнать Ижева: господствующій цвѣтъ крышъ сталъ зеленымъ, взамѣнъ прежняго вида полугнилыхъ некрашенныхъ досокъ; гнѣзда нищеты исчезли и, какъ разсказывалъ самъ Людвигъ Эмануиловичъ: „однажды, остановившись противъ церкви въ праздничный день, я имѣлъ удовольствіе видѣть, что босоножекъ нѣтъ, а жены съ дочерьми рабочаго люда обуты въ сапожкахъ, нерѣдко щеголеватыхъ, съ зонтиками и другими признаками матеріальнаго довольства". Вспоминая объ этомъ превращеніи, Людвигъ Эмануиловичъ говаривалъ: „въ томъ и состоитъ разница между кореннымъ заводчикомъ и человѣкомъ случайнымъ въ заводскомъ дѣлѣ; я самъ 30 лѣтъ заводчикъ и сынъ заводчика; заводомъ вырабатываются не только техническіе пріемы, но и преданія". Этотъ ижевскій опытъ окончательно развилъ и укоренилъ въ Людвигѣ Эмануиловичѣ убѣжденіе, что русская работа можетъ успѣшно конкуррировать съ иностранною при заказѣ достаточно большомъ, допускающемъ обширное примѣненіе спеціализаціи работъ.

Отличительная черта характера Людвига Эмануиловича заключалась въ томъ, что онъ, горячо интересуясь бытомъ рабочихъ, изучая рабочій вопросъ во всѣхъ его видахъ и проявленіяхъ, строя собственныя

теоріи, никогда не гонялся за популярностью, не заискивалъ передъ рабочимъ, не подлаживался къ нему.

Къ вопросу объ образованіи рабочихъ въ школѣ онъ относился сочувственно, говоря: „да, мы обязаны просвѣщать ихъ, но мы не имѣемъ права опекать ихъ, они—взрослые, и, навязывая имъ извѣстныя идеи, мы тѣмъ самымъ развязываемъ ихъ отъ обязанности личной, нравственной самостоятельности и отвѣтственности".

Поверхностно онъ ни къ чему не относился. Онъ всегда доискивался до сути, до корня, до ядра интересующаго его предмета, и часто, за отсутствіемъ теоріи, любилъ строить и развивать собственныя, при-

Уголокъ главной чертежной.

чемъ всегда видно было стремленіе самостоятельнымъ усиліемъ мысли преодолѣть препятствія къ рѣшенію вопроса.

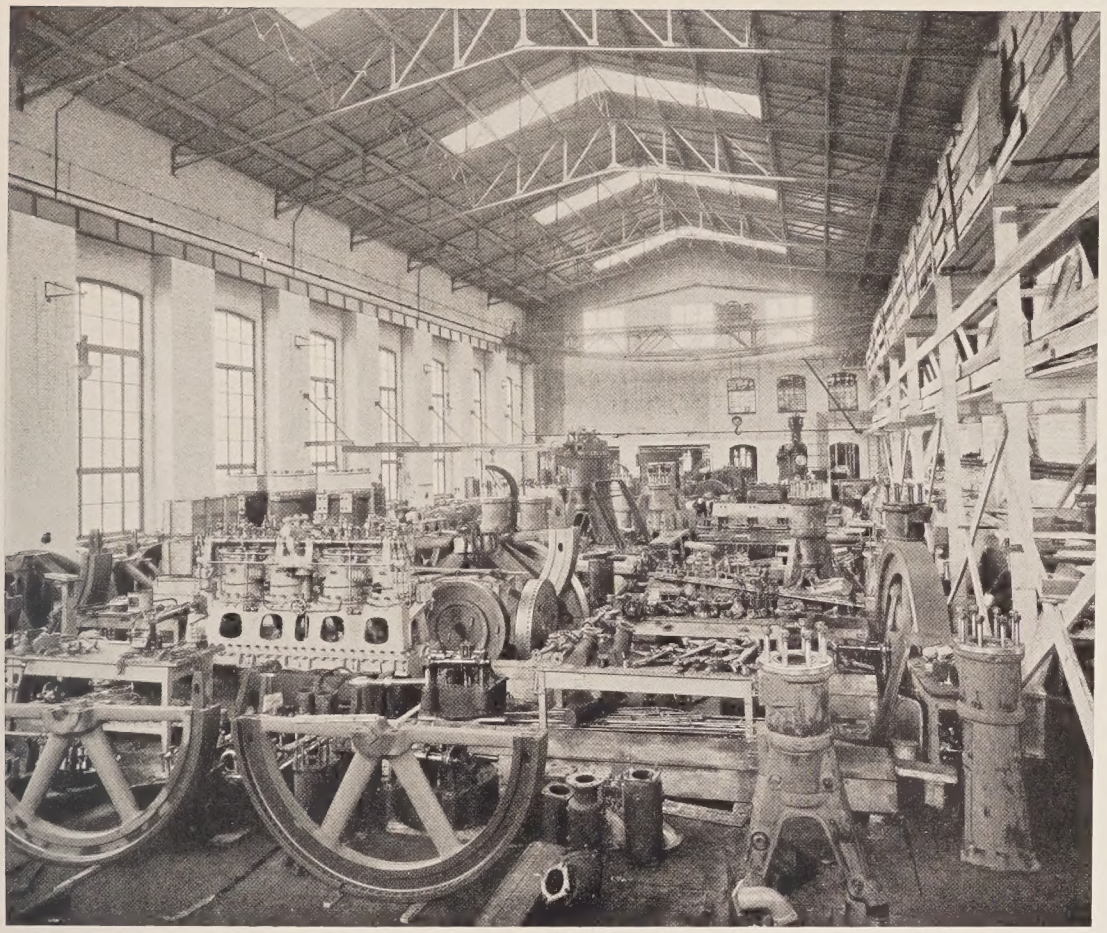
Однимъ изъ основныхъ принциповъ Людвига Эмануиловича въ организаціи всякаго предпріятія было стремленіе связать интересы участвующихъ въ работѣ лицъ съ участью самого предпріятія, ставя вознагражденіе за трудъ въ зависимости отъ успѣха дѣла. Создавая солидарность между хозяиномъ и служащими, этотъ способъ, конечно, обезпечиваетъ судьбу предпріятія и до нѣкоторой степени осуществляетъ идеалъ ассоціаціи капитала съ трудомъ. Заинтересовывая служащихъ въ дѣлѣ, Людвигъ Эмануиловичъ создавалъ цѣлую ассоціацію лицъ, стремившихся къ одной цѣли: сдѣлать продукта возможно больше, возможно дешевле и лучше и продать его выгоднѣе. Этимъ можно объяснить то громадное довѣріе, которое оказывалъ Людвигъ Эмануиловичъ своимъ служащимъ, и нежеланіе его вмѣшиваться въ механизмъ

дѣлопроизводства: онъ зналъ, что его служащіе исполнятъ все, что нужно, изъ личнаго интереса. Заинтересовывая всѣхъ служащихъ въ успѣхѣ и правильномъ ходѣ дѣла, Людвигъ Эмануиловичъ Нобель прилагалъ всевозможныя старанія, чтобы улучшить условія ихъ жизни на Апшеронскомъ полуостровѣ. Съ этой цѣлью онъ возвелъ рядъ строеній, какъ въ Черномъ городѣ около Баку, такъ и на промыслахъ, предназначивъ ихъ для пользованія рабочихъ и техниковъ. Семейные люди получили такія квартиры, какихъ они не могли имѣть въ городѣ, а холостые жили въ общихъ помѣщеніяхъ. Для рабочихъ же, предпочитающихъ жить въ городѣ, онъ завелъ паровой баркасъ, который въ извѣстные часы ходитъ отъ городской пристани къ заводу Нобеля и возитъ всѣхъ служащихъ безплатно, а стороннихъ лицъ за 5 коп.; плата эта поступаетъ въ пользу больницы для рабочихъ.

Для старшихъ чиновъ бакинскаго управленія Л. Нобель построилъ за чертой завода цѣлый рядъ прекрасныхъ построекъ и развелъ паркъ, съ цѣлью облегчить тяжелыя условія бакинскаго климата. Устройство этой колоніи, или, какъ ее называютъ, „Villa Petrolea“, стоило большихъ денежныхъ расходовъ (свыше 200 т. р.).

Людвигъ Эмануиловичъ не былъ дѣльцомъ въ томъ смыслѣ, какой обыкновенно придаютъ этому слову,—это былъ промышленный дѣятель въ самомъ широкомъ смыслѣ. Было бы странно утверждать что, приступая къ осуществленію своего грандіознаго проекта, онъ задавался платонической цѣлью благоустройства нефтяной промышленности въ Россіи, но точно также неправильно будетъ объяснять ту массу энергіи и труда, которые онъ вложилъ въ свое дѣло, единственно возможностью наживы. Дѣло его въ первоначальномъ видѣ имѣло много невыработаннаго, неизвѣстнаго, не встрѣчало сочувствія крупныхъ капиталистовъ и легко могло не удаться. Конечно, Людвигъ Эмануиловичъ зналъ, что при удачѣ наливная перевозка принесетъ большія выгоды, но и тутъ онъ не обезпечилъ за собой на нее исключительнаго права, какъ поступилъ бы дѣлецъ, а предоставилъ во всеобщее пользованіе выработанный имъ способъ перевозки нефтяныхъ продуктовъ, какъ единственно раціональный. Самая сложность и трудность задуманнаго имъ предпріятія придавала энергію его дѣятельности, а не одинъ только конечный результатъ, т. е. выгода и ея размѣры.

Коммерческіе принципы, которые Людвигъ Эмануиловичъ положилъ въ основу своей дѣятельности, заслуживаютъ полнаго уваженія. Было бы ошибочно предполагать, что приступая къ нефтяному дѣлу, онъ напередъ предвидѣлъ размѣры затратъ, которыя ему нужно будетъ на него сдѣлать. Нѣтъ, ихъ размѣра онъ точно не предвидѣлъ, но за то онъ зналъ, что керосинъ долженъ быть дешевъ и доступенъ для бѣднаго класса, что торговля имъ тогда только получитъ значеніе, когда онъ сдѣлается предметомъ всеобщаго употребленія, и этого онъ достигъ вполнѣ.



Большая механическая мастерская.

Прямое обращеніе къ затрудненію или препятствію лицомъ къ лицу составляли характерную черту Людвига Эмануиловича, никогда не прибѣгавшаго къ обходу; эта именно черта прямоты, при нѣкоторой рѣзкости, была причиной того, что при житейскихъ сношеніяхъ онъ часто казался несговорчивымъ, шероховатымъ; при близкомъ же знакомствѣ съ нимъ эта черствая оболочка не скрывала болѣе высокихъ качествъ души, чуткой и воспріимчивой ко всему доброму, высокому, чистому и честному. Онъ способенъ былъ увлекаться не только идеею, но и наружными формами—красотою, художественностью. Весьма тонкій цѣнитель живописи и ваянія, онъ къ музыкѣ, напротивъ, былъ совершенно равнодушенъ, называлъ ее шумомъ. Но онъ страдалъ этой неполнотой своихъ чувствъ, сознавалъ ущербъ въ извѣстной формѣ пріятныхъ ощущеній и старался восполнить этотъ пробѣлъ въ чувствахъ мозговымъ усиліемъ; такъ, онъ часто говорилъ, что съ большимъ интересомъ и вниманіемъ читаетъ музыкальную критику, чтобы, путемъ анализа ощущеній другихъ, постараться хотя бы сочувствовать наслажденію другихъ, такъ какъ прямое, эгоистическое наслажденіе музыкой ему не дано.

Подъ внѣшней суровостью у него скрывалась теплая душа, хотя онъ часто любилъ напускать на себя личину черствости, высказывая афоризмы, коими вовсе не руководствовался въ жизни, такъ, напримѣръ, любимымъ выраженіемъ его было: „никакое доброе дѣло не остается безъ наказанія“, и говорилъ онъ это не въ шутку, а съ убѣжденіемъ, что нисколько не мѣшало ему дѣлать добро и благотворить въ широкихъ размѣрахъ.

Онъ былъ однимъ изъ образованнѣйшихъ людей своего времени и чтилъ, и поддерживалъ образованность во всѣхъ общественныхъ слояхъ; „но,—говорилъ онъ,—я вижу пользу только въ той образованности, которая стоитъ у дѣла, и по временамъ считаю необходимымъ отрывать своихъ сыновей отъ школы, чтобы заставлять ихъ работать въ заводѣ“.

## Дальнѣйшая дѣятельность завода.

По смерти Людвига Эмануиловича дѣла перешли къ двумъ старшимъ сыновьямъ Эмануилу и Карлу: Эмануилъ Людвиговичъ продолжалъ вести дѣло Т-ва Бр. Нобель, а Карлъ Людвиговичъ дѣла завода.

Особаго развитія достигло въ это время изготовленіе паровыхъ машинъ, котловъ, задвижекъ, различной арматуры, подъемныхъ приспособленій и проч. Карлъ Людвиговичъ, какъ инженеръ, слѣдилъ за всѣми новостями техники и обратилъ въ свое время вниманіе на керосиновые двигатели, изготовленіе которыхъ и установилъ на своемъ заводѣ. Въ 1893 году на всемірной выставкѣ заводъ получилъ двѣ золотыя медали: первую — за выставленныя форсунки, вторую — „за керосиновый двигатель въ $3^1/_2$ силы, который легко и быстро можетъ быть пущенъ въ ходъ и, благодаря чувствительному регулятору, имѣетъ весьма ровное движеніе; чертежи, конструкція и изготовленіе двигателя превосходны".

Въ 1888 году Карлъ Людвиговичъ задумалъ установить на заводѣ производство сливкоотдѣлителей (сепараторовъ) и вошелъ въ тѣсныя сношенія съ шведской фирмой, изготовлявшей такъ называемые Альфа-Лаваль сепараторы. Имъ былъ заключенъ договоръ, по которому заводу предоставлено исключительное для всей Россіи право изготовленія, а также и продажи ихъ. Но спустя нѣсколько лѣтъ послѣдовало освобожденіе сепараторовъ отъ пошлины и изготовленіе ихъ въ Россіи оказалось невозможнымъ. Въ силу этого, производство сепараторовъ было постепенно прекращено, но продажа сепараторовъ продолжалась. Впослѣдствіи, когда дѣло достигло большихъ размѣровъ, оно было выдѣлено въ особое предпріятіе—торговый домъ подъ фирмой „Альфа-Нобель".

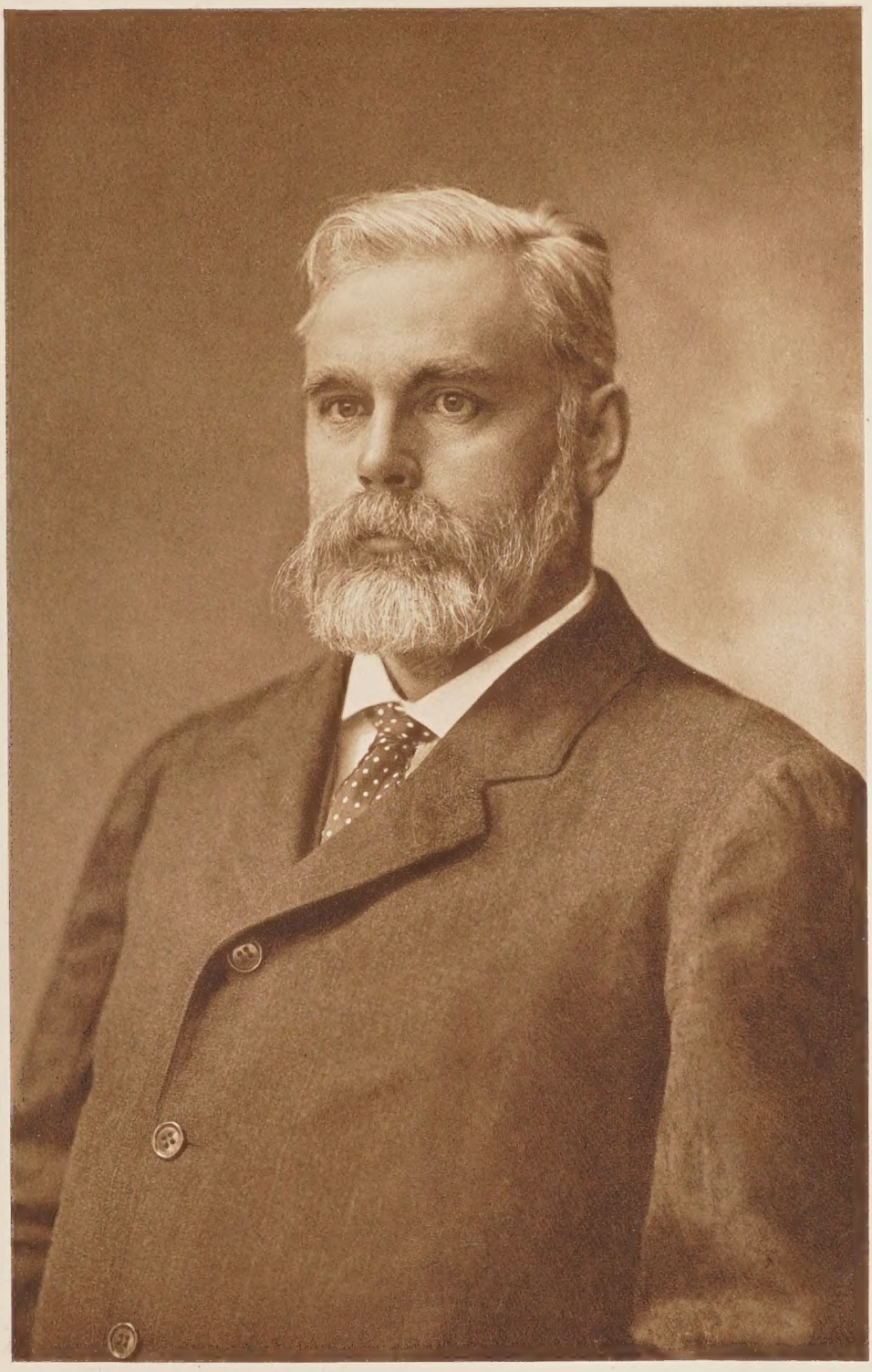
Карлъ Людвиговичъ скончался въ 1894 году, и съ того времени веденіе завода перешло въ руки Эмануила Людвиговича. Какъ разъ въ это время русская заводская промышленность начала переживать длительный кризисъ, погубившій многіе заводы. Казенныхъ заказовъ было такъ мало, что ихъ не могло хватить и на половину существовавшихъ заводовъ, частный рынокъ находился въ плачевномъ состояніи, и тѣ

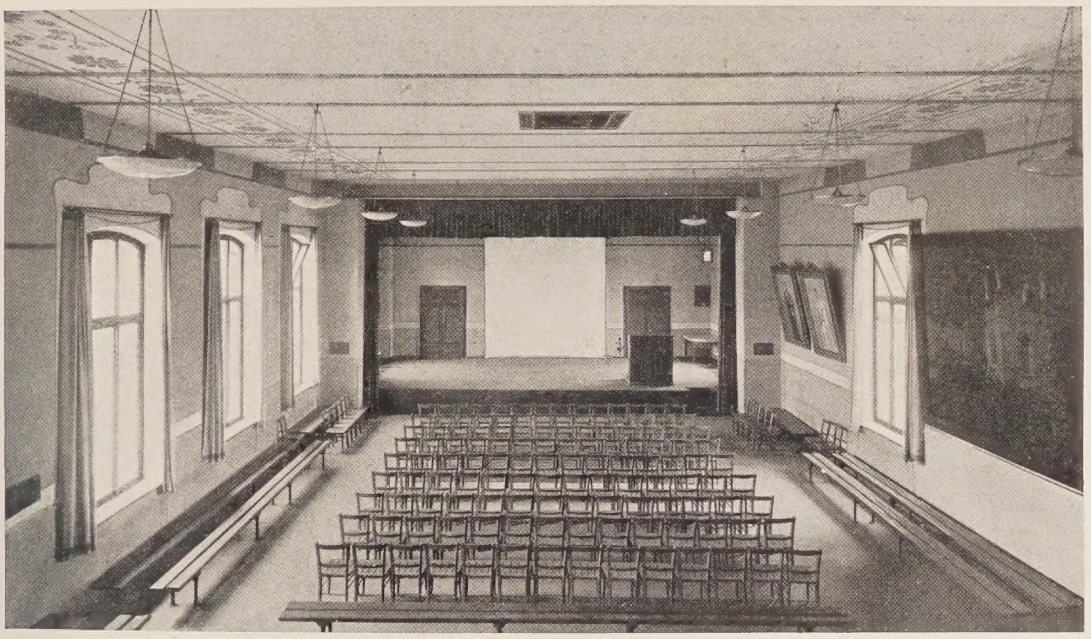
немногіе заказы, которые онъ могъ дать, шли въ руки заграничныхъ заводовъ. Понимая истинное положеніе вещей, Эмануилъ Людвиговичъ нашелъ необходимымъ ввести на заводѣ новыя спеціальности и, чтобы заводъ не отставалъ отъ иностранныхъ по качеству издѣлій и по оборудованію, онъ поставилъ его на такую же высоту, какъ заграничные, не стѣсняясь затратами. Такимъ образомъ, заводъ Нобеля одновременно съ заграничными заводами приступаетъ къ изготовленію только что появившихся быстроходныхъ скальчатыхъ насосовъ, вводитъ у себя изготовленіе двигателей Дизеля — область, въ которой заводъ сумѣлъ показать, что Россія обладаетъ не худшими техническими силами и можетъ по качеству работы конкуррировать съ иностранными заводами.

Домъ для народныхъ чтеній Э. Л. Нобеля.

На Всероссійской Промышленной и Художественной выставкѣ въ Нижнемъ Новгородѣ въ 1896 г. торговому дому „Людвигъ Нобель“ въ третій разъ присуждается право изображенія Государственнаго герба *„за широкую и хорошую постановку дѣла, за усовершенствованія въ приборахъ для сожиганія нефти, за высокія качества машинъ и заботливое отношеніе къ рабочимъ“*.

Для улучшенія быта рабочихъ былъ предпринятъ рядъ мѣръ: въ 1902 году впервые былъ отмѣненъ, практикующійся еще и донынѣ на многихъ фабрикахъ и заводахъ, а прежде практиковавшійся повсюду, унизительный для человѣческаго достоинства обыскъ рабочихъ при выходѣ изъ завода, былъ устроенъ залъ для народныхъ чтеній рабочимъ, школа для ихъ дѣтей и библіотека для рабочихъ и ихъ дѣтей.





Верхній залъ Народнаго дома Э. Л. Нобеля.

Залъ для народныхъ чтеній Э. Л. Нобеля, такъ называемый Народный домъ Нобеля, открытъ 30 сентября 1901 г. Это прекрасное двухъэтажное зданіе, имѣющее: въ первомъ этажѣ громадный залъ, разсчитанный на 600—700 человѣкъ, во второмъ—другой, еще большій залъ со сценой и хорами и, кромѣ того, массу комнатъ для библіотеки, засѣданій и, наконецъ, въ полуподвальномъ этажѣ—раздѣвальную, уборныя и другія удобства. Руководство чтеніями принялъ на себя вначалѣ директоръ Пріюта Е. В. Принца Ольденбургскаго, П. А. Сидоровъ. Чтенія касались событій русской исторіи, явленій природы и, вообще, всего того, что можетъ представлять интересъ для рабочихъ. Они охотно посѣщались не только рабочими, но и ихъ женами и дѣтьми, и число слушателей доходило нерѣдко до 600 — 700 человѣкъ. Лекціи чередовались пѣніемъ, игрой любительскаго хора балалаечниковъ, живыми картинами и проч. Съ января 1905 года устройство лекцій было передано ВЫСОЧАЙШЕ учрежденной Комиссіи народныхъ чтеній. Такъ, 2 января была прочтена весьма интересная лекція проф. В. Л. Комарова „О Маньчжуріи“, сопровождавшаяся свѣтовыми картинами и демонстрированіемъ различныхъ мелкихъ земледѣльческихъ издѣлій, монетъ и проч. Впослѣдствіи лекціи приняли болѣе серьезный характеръ, подходя въ своей программѣ къ чтеніямъ народныхъ университетовъ, затрагивая вопросы химіи, физики, ботаники и проч.

Для служащихъ завода вблизи его выстроена цѣлая колонія, состоящая изъ 2-хъ, 3-хъ и 4-хъ этажныхъ домовъ. Здѣсь за скромную цѣну служащіе имѣютъ прекрасныя квартиры со всѣми удобствами, ваннами, центральнымъ отопленіемъ и прочими аттрибутами современнаго ком-

форта. Дома отдѣлены другъ отъ друга тѣнистыми садиками, и вся колонія своимъ привѣтливымъ видомъ, уютомъ и тишиной заставляетъ забывать о шумномъ городѣ, хотя и расположена въ суетливой фабричной части его.

Дѣтямъ служащихъ предоставленъ въ пользованіе находящійся при Народномъ домѣ Э. Л. Нобеля обширный садъ съ площадкой для тенниса, гдѣ зимой для нихъ устраивается катокъ и ледяная гора.

Въ колоніи же помѣщается школа для дѣтей рабочихъ и служащихъ завода, основанная 17 сентября 1901 года на средства семьи

Вестибюль Народнаго дома Э. Л. Нобель.

Нобель въ честь Э. Л. Нобеля и находящаяся въ вѣдѣніи Постоянной Комиссіи по техническому образованію при ИМПЕРАТОРСКОМЪ Техническомъ Обществѣ.

Школа открылась въ составѣ лишь двухъ отдѣленій, въ которыхъ обучалось 37 дѣтей. Въ слѣдующемъ же году было открыто 3-е отдѣленіе, въ 1906—7 учебномъ году — подготовительно-профессіональные классы, въ 1909—10 году — рукодѣльный классъ для дѣвочекъ, окончившихъ школу.

Число учащихся въ 1902—3 году возросло до 70 чел., въ 1903—4 до 114 чел. и т. д. и, наконецъ, къ 10-му году существованія школы доходило до 192. Соотвѣтственно съ ростомъ школы росъ и ея бюджетъ: за 1-й годъ расходъ школы равнялся 4.166 руб. 50 коп., а за десятый 19.391 р. 83 коп.

Школа имени Э. Л. Нобеля (фасадъ).

Школа имени Э. Л. Нобеля (классъ).

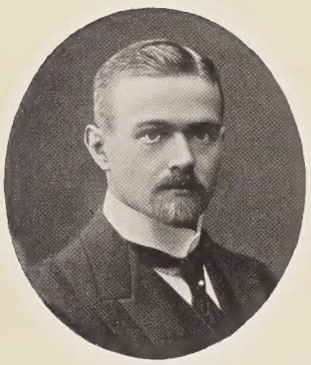
Колонія для служащихъ.

Въ настоящее время Нобелевская школа состоитъ изъ 3 отдѣленій: начальной школы, двухъ подготовительно-профессіональныхъ классовъ и двухъ отдѣленій рукодѣльнаго класса. Все помѣщеніе ея, большое и свѣтлое, представляетъ образецъ порядка и чистоты, обстановка свѣтлая, удобная ласкаетъ взглядъ уютностью и отсутствіемъ шаблона. Въ школѣ имѣется докторская комната, обставленная необходимыми для подачи первой помощи приспособленіями, спеціально приглашенная женщина-врачъ слѣдитъ за состояніемъ здоровья дѣтей; наиболѣе слабыя дѣти отправляются въ колонію, организованную и содержащуюся на средства д-ра мед. М. Л. Нобель-Олейниковой. При школѣ имѣется прекрасно оборудованный для практическихъ занятій учениковъ классъ естествознанія и единственное въ своемъ родѣ учрежденіе—столовая-кухня для учащихся.

Всего за 10 лѣтъ обучалось во всѣхъ классахъ 1.376 человѣкъ, мальчиковъ и дѣвочекъ. На содержаніе школы за 10 лѣтъ израсходовано безъ квартиры, отопленія и освѣщенія 90.094 руб. 12 коп., не считая мебели, пожертвованной учредителями.

15 ноября 1906 года при Народномъ домѣ была открыта Эмануиломъ Людвиговичемъ библіотека для служащихъ и рабочихъ завода. Въ библіотекѣ имѣются книги духовнаго содержанія, беллетристика—оригинальная и переводная, по естествознанію, исторіи, географіи, технологіи и общественнымъ наукамъ, а также введенный по просьбѣ читателей отдѣлъ иностранныхъ книгъ: нѣмецкихъ, французскихъ, финскихъ и эстонскихъ—всего въ количествѣ 2.650 томовъ.

Л. Л. Нобель.



Р. Л. Нобель.

Э. Л. Нобель.

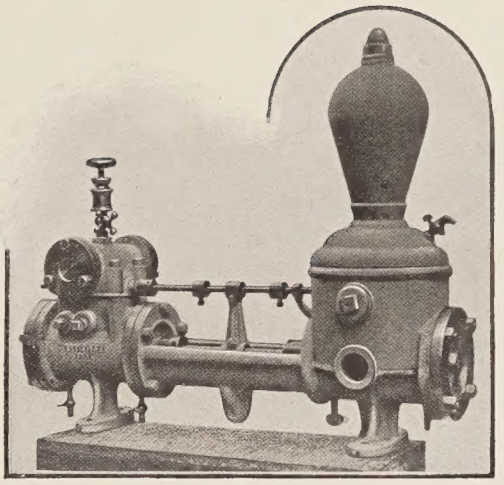
П. А. Бартмеръ.

А. Р. Карлсундъ.

Е. К. Мессеръ.

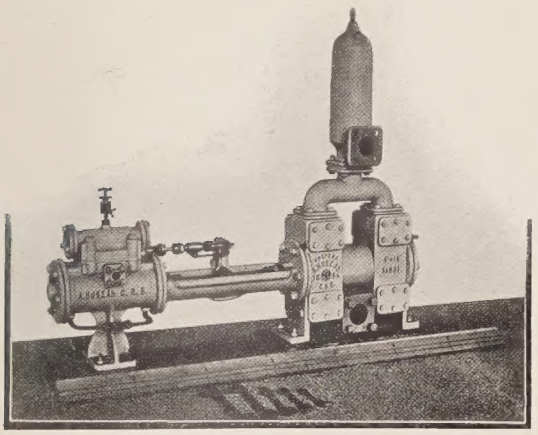
М. П. Зейлигеръ.

Въ октябрѣ 1909 года была открыта спеціально дѣтская библіотека, подписчиками которой состоятъ, главнымъ образомъ, ученики школы Э. Л. Нобеля и окончившія ее дѣти. Библіотека, имѣвшая къ концу перваго отчетнаго года 600 названій, впослѣдствіи постепенно пополнялась новыми книгами соотвѣтственно запросамъ и интересамъ подписчиковъ.



Образецъ насоса Блэка.

Возвращаясь къ заводскимъ работамъ, укажемъ, что изготовленіе паровыхъ насосовъ началось на заводѣ Л. Нобель въ 1879 году. Въ это время наибольшей извѣстностью пользовались заграницей американскіе насосы системы Блэка, отличительной особенностью которыхъ было оригинальное соединеніе парового цилиндра съ насоснымъ. Оно состоитъ въ томъ, что штокъ поршня парового цилиндра одновременно является и штокомъ поршня насоснаго цилиндра. Паровой цилиндръ имѣетъ обычное распредѣленіе золотникомъ, управляемое весьма простой передачей отъ штока. Когда поршень приходитъ въ одно изъ крайнихъ положеній, то находящійся на штокѣ выступъ помощью системъ рычаговъ давитъ на клапанъ, открывающій доступъ пару въ небольшой цилиндръ, служащій для перемѣщенія главнаго распредѣлительнаго золотника. Насосъ этотъ не имѣетъ ни колѣнчатаго вала, ни маховика.

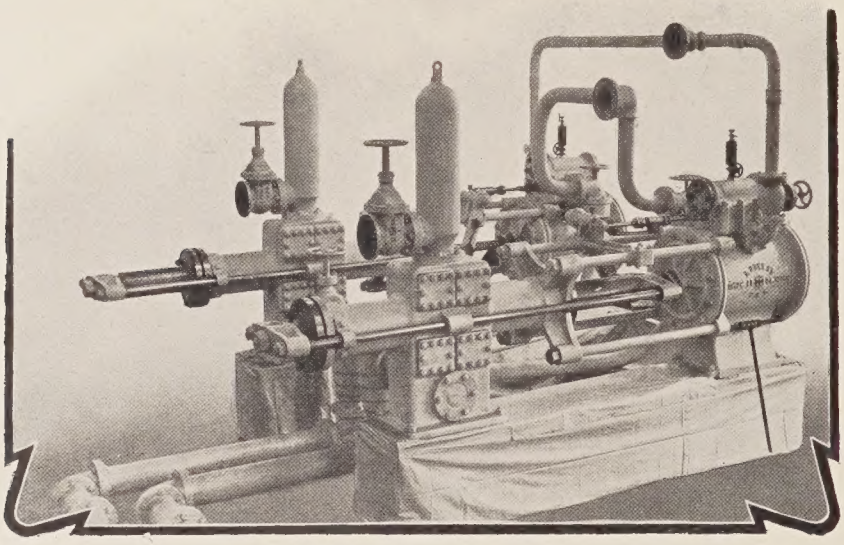


Насосъ по американской системѣ Блэка.

Насосы системы Блэка быстро получили въ Россіи широкое распространеніе и настолько были удачно выполнены, что уже въ слѣдующемъ году на Всероссійской промышленной и художественной выставкѣ обратили на себя вниманіе, и, между прочимъ, *„за распространеніе насосовъ, изготовленныхъ по американскому типу Блэка“*, заводъ получилъ право на изображеніе Государственнаго герба. Въ самомъ дѣлѣ, заводъ сдѣлалъ рядъ существенныхъ усовершенствованій въ конструкціи, въ различныхъ деталяхъ и, главнымъ образомъ, въ клапанахъ, обративъ особое вниманіе на легкость и прочность ихъ, удобство разборки и замѣны новыми. Было много случаевъ, когда клапана работали въ немъ пять и болѣе лѣтъ непре-

рывно днемъ и ночью при давленіи въ 1.000 футъ водяного столба, не требуя починки.

Насосы Блэка изготовлялись заводомъ Л. Нобель самыхъ разнообразныхъ размѣровъ, начиная съ діаметра насоснаго цилиндра въ $2^3/_8''$ и кончая $15''$, для подачи воды отъ 250 до 18.900 ведеръ въ часъ. Средняя скорость поршня составляла 0,4—0,5 и доходила въ исключительныхъ случаяхъ до 0,6 метровъ въ секунду. Насосы въ большинствѣ случаевъ дѣлались одноцилиндровыми, однако, заводъ изготовлялъ также сложные насосы. Клапана для насосовъ, въ зависимости отъ свойствъ жидкостей, для коихъ они были назначаемы, дѣлались изъ красной мѣди, фосфористой бронзы или изъ резиновыхъ пластинъ. Количество выпущенныхъ



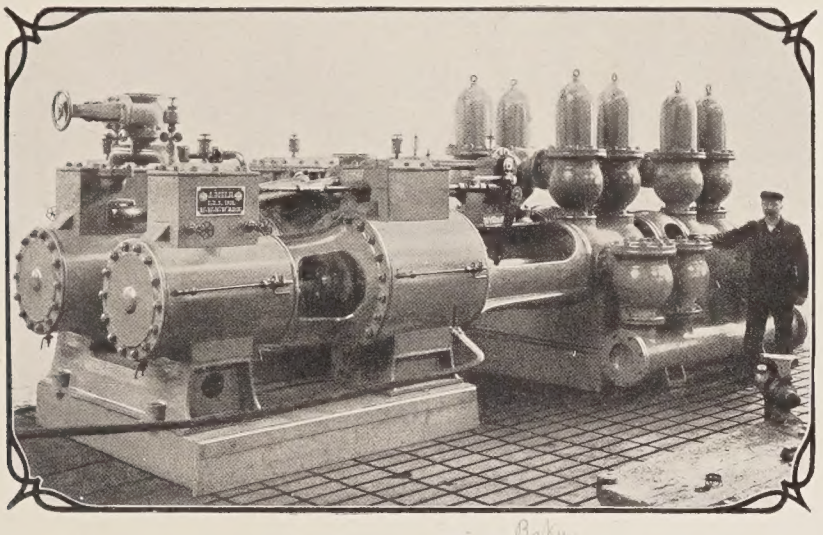
Насосъ по американской системѣ Вортингтона.

заводомъ насосовъ въ первые годы изготовленія было очень велико: въ 1882 году оно достигло 250 штукъ, въ 1883 г.—200 штукъ, въ 1884—6 гг.—350 штукъ. Этотъ усиленный выпускъ насосовъ совпадаетъ по времени съ періодомъ оборудованія нефтяныхъ трубопроводовъ.

Въ концѣ восьмидесятыхъ годовъ прошлаго столѣтія появились насосы Вортингтона или, такъ называемые, насосы-дуплексъ. Въ насосахъ этой системы всегда имѣется два насосныхъ и два паровыхъ цилиндра, расположенныхъ по возможности ближе одинъ къ другому и устроенныхъ такъ, что штокъ одного насоса дѣйствуетъ на распредѣлительный золотникъ другого. Размѣры насосовъ колебались отъ діаметра $2''$ до $12''$ сообразно подачѣ отъ 100 до 16.000 ведеръ воды въ часъ, они строились съ обычными поршнями или скальчатыми, съ одинаковыми паровыми цилиндрами или по типу кампаундъ.

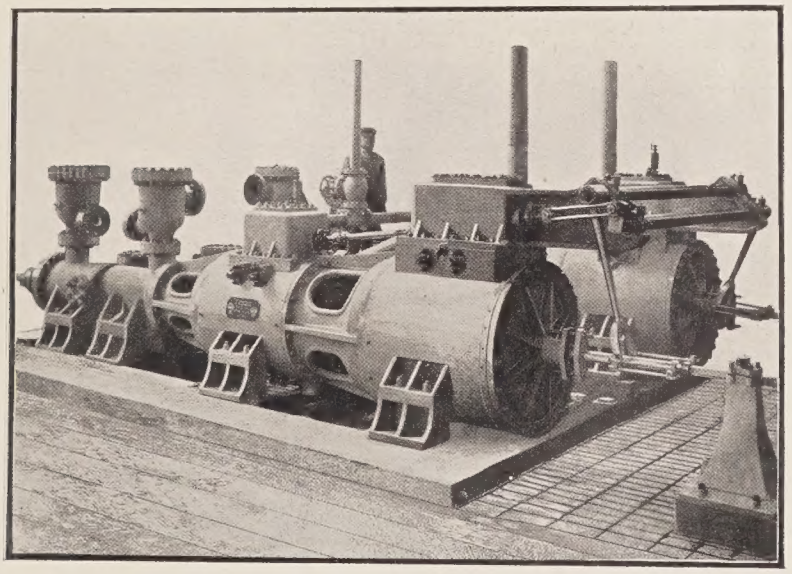
Изготовленіе паровыхъ насосовъ велось на заводѣ до 1901 года, когда появились новые быстроходные насосы системы Ридлера. Въ

соединеніи съ двигателями Дизеля, въ то время уже получившими нѣкоторое распространеніе, получалась комбинація, отличающаяся эко-



Большой насосъ, установленный въ Баку для подачи 18.000 ведеръ въ часъ.

номичностью эксплоатаціонной стоимости вслѣдствіе весьма малаго потребленія топлива двигателями Дизеля. За 20-лѣтній періодъ съ 1882 по 1901 г. выпуска паровыхъ насосовъ заводъ Нобеля изготовилъ свыше 1.200 насосовъ системъ Блэка и Вортингтона и, кромѣ того,



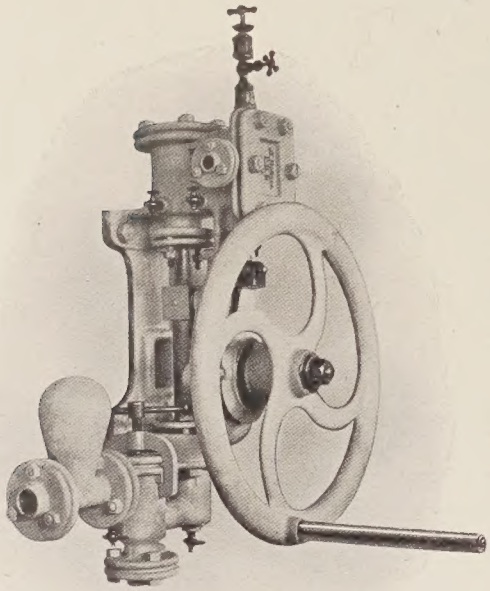
Насосъ для подачи 20.000 ведеръ въ часъ.

нѣсколько сотъ штукъ ручныхъ насосовъ и паровыхъ насосовъ для питанія паровыхъ котловъ.

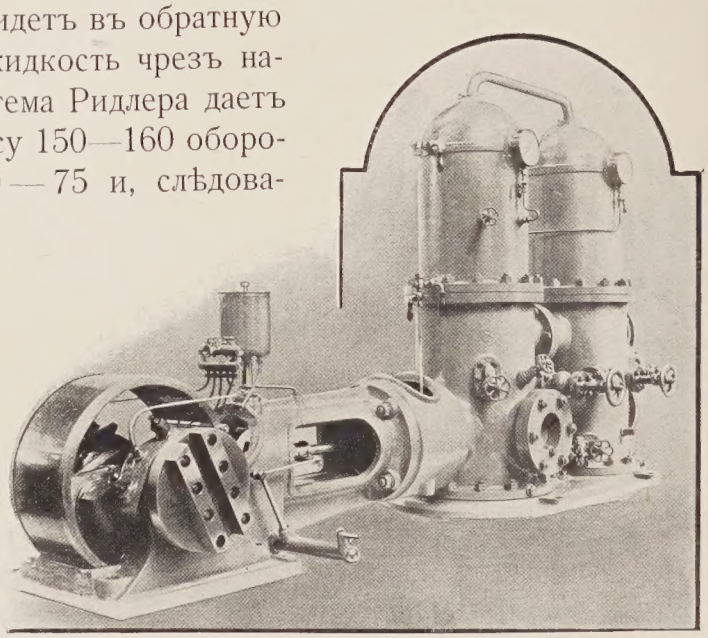
Изъ числа крупныхъ установокъ упомянемъ про насосы, изготовленные для Бакинскаго нефтепровода, Каспійскаго трубопровода, фирмъ

Нобеля, Манташова и др.; эти насосы очень большихъ размѣровъ — каждый изъ нихъ подаетъ 16—20 тысячъ ведеръ въ часъ.

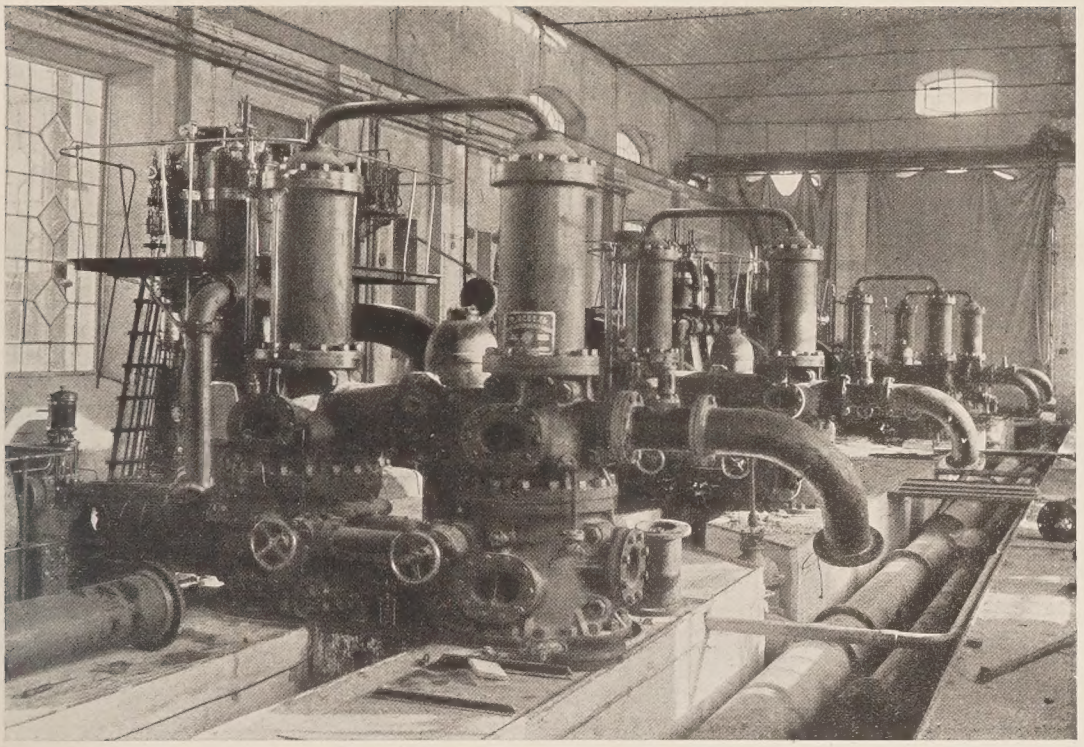
При всѣхъ положительныхъ сторонахъ, которыя присущи паровымъ насосамъ, вообще, они имѣютъ два недостатка:—громоздкость и весьма неэкономичное дѣйствіе. Громоздкость насосовъ объясняется низкимъ числомъ оборотовъ и, соотвѣтственно, весьма малой скоростью поршня. На эту сторону дѣла обратилъ вниманіе въ концѣ восьмидесятыхъ годовъ проф. Ридлеръ: въ обширномъ трудѣ онъ разобралъ вопросы дѣйствія насосовъ и указалъ, что, при надлежащей конструкціи клапановъ, можно увеличить скорость поршня въ 5—6 разъ противъ прежняго. Проф. Ридлеръ предложилъ всасывающій клапанъ кольцеобразнаго типа: закрываніе этого клапана происходитъ не помощью пружины, какъ обыкновенно, а подъ воздѣйствіемъ особой передачи отъ скалки. Нагнетательные клапана ничѣмъ не отличаются отъ обычной системы. Когда поршень начинаетъ ходъ засасыванія, всасывающій клапанъ открывается самостоятельно и затѣмъ, при концѣ этого хода, закрывается подъ воздѣйствіемъ скалки,—засасываніе кончается, поршень идетъ въ обратную сторону и выталкиваетъ жидкость чрезъ нагнетательные клапана. Система Ридлера даетъ возможность придать насосу 150—160 оборотовъ вмѣсто прежнихъ 50—75 и, слѣдовательно, соединить ихъ непосредственно съ двигателями, имѣющими 150—160 оборотовъ въ минуту. Это — второе и существенное преимущество насосовъ системы Ридлера, такъ какъ позволяетъ соединить насосы съ двигателями внутренняго горѣнія, являющимися, по сравненію съ паровой ма-



Ручной насосъ.



Скальчатый быстроходный насосъ новѣйшей системы завода Нобеля.



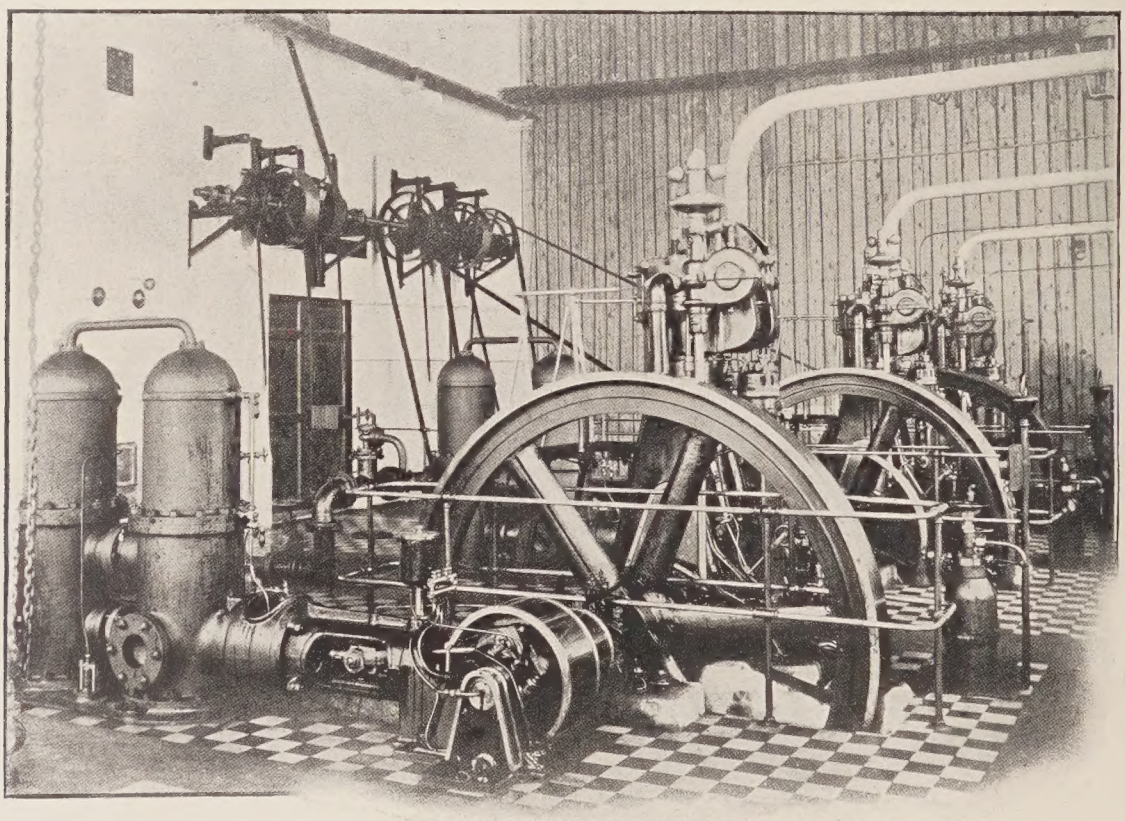
Установка насосовъ для перекачки керосина по керосинопроводу Баку—Батумъ на перекачной станціи „Кобулеты".

шиной, значительно болѣе экономичными. Въ виду этихъ преимуществъ заводъ пріобрѣлъ отъ проф. Ридлера право изготовленія насосовъ его системы, чтобы въ сочетаніи съ двигателями Дизеля выпускать дѣйствительно экономичные насосы. Въ 1901 году заводъ изготовилъ для Правленія Закавказской ж. д. для нефтепровода Баку—Батумъ первую перекачную станцію, состоявшую изъ 3 насосовъ системы Ридлера, непосредственно соединенныхъ съ двигателями Дизеля въ 100 д. л. с. при 160 оборотахъ. Насосы имѣли діаметръ 230 м/м., ходъ поршня 250 милимметровъ, т. е. скорость поршня $1^1/_3$ метра. Такіе же насосы заводъ изготовилъ и Т-ву Бр. Нобель. Насосы эти оказались вполнѣ надежными, а въ эксплоатаціи требовали топлива въ 8—10 разъ меньше паровыхъ, вслѣдствіе чего заводъ въ дальнѣйшемъ исключительно перешелъ къ изготовленію быстроходныхъ насосовъ. Въ области изготовленія быстроходныхъ скальчатыхъ насосовъ заводъ сдѣлалъ нѣсколько существенныхъ и важныхъ усовершенствованій. Для спокойнаго хода насоса имѣетъ, какъ извѣстно, большое значеніе правильное направленіе тока воды съ тѣмъ, чтобы скорость движенія ея была возможно равномѣрной. Особенно важно это при поступленіи воды изъ всасывающаго колокола въ цилиндръ, такъ какъ происходящіе вслѣдствіе большихъ измѣненій сѣченій удары воды вызываютъ сильное сопротивленіе, имѣющее вредное значеніе для всасыванія. Въ обычныхъ выполненіяхъ насосовъ съ группами клапановъ эти послѣдніе окружены однимъ общимъ патрубкомъ, входящимъ въ

всасывающій колоколъ. При этомъ вода, направляясь по широкому патрубку, при подходѣ къ клапанамъ испытываетъ рѣзкое измѣненіе сѣченія, вслѣдствіе чего наполненіе цилиндра водой не бываетъ полнымъ, т. е. насосъ не даетъ столько воды, сколько онъ могъ бы дать по разсчету. Изучая этотъ вопросъ, заводъ обратилъ вниманіе, что въ небольшомъ насосѣ съ однимъ клапаномъ можно значительно увеличить скорость, не уменьшая коэффиціента полезнаго дѣйствія насоса. Тогда былъ построенъ насосъ со многими клапанами такой конструкціи, что каждый изъ этихъ клапановъ былъ заключенъ въ особомъ патрубкѣ, соединяющемъ его со всасывающимъ колоколомъ. Такимъ образомъ насосъ большихъ размѣровъ какъ бы былъ разложенъ на серію малыхъ насосовъ; результаты этого опыта превзошли ожиданія—коэффиціентъ наполненія такого насоса при скорости поршня около 2 метровъ, т. е. въ 4 раза большей паровыхъ, былъ равенъ 0,98.

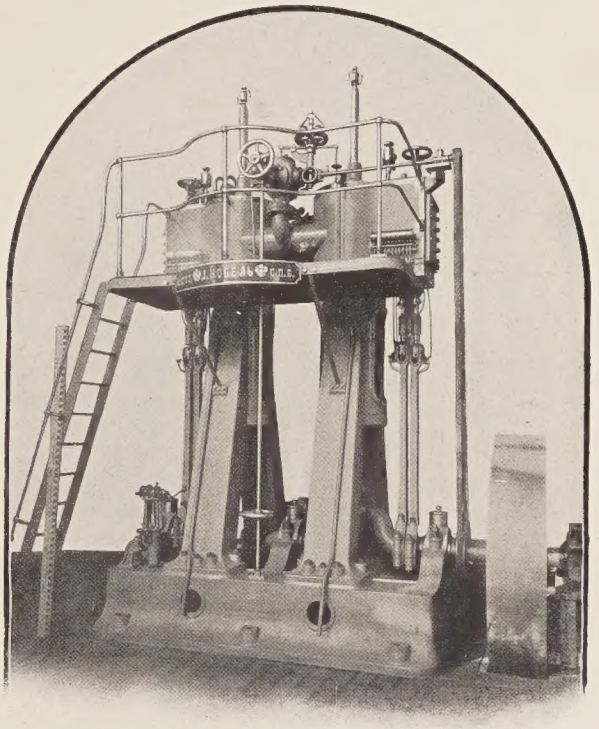
Этими новыми насосами оборудованы: вторая перекачная станція Закавказскихъ желѣзныхъ дорогъ, гдѣ поставлено 8 быстроходныхъ насосовъ, Кіевскій водопроводъ, Кушкинская крѣпость, Казанскій водопроводъ, перекачная станція „Кобулеты“ Зак. ж. д., Владимірскій водопроводъ и др.

Одновременно съ паровыми насосами заводъ изготовлялъ паровыя машины. Первыми и самыми распространенными были машины такъ



Водоподъемная станція гор. Владиміра.

называемаго типа „Баку“ съ постоянной отсѣчкой пара и безъ охлажденія; онѣ отличались солидной и вмѣстѣ съ тѣмъ простой конструкціей, безшумной работой и строились 8 различныхъ типовъ, начиная съ 2 до 15 номинальныхъ силъ. Машины эти, несмотря на свою неэкономичность, получили широкое распространеніе на промыслахъ Т-ва Бр. Нобель и другихъ нефтяныхъ фирмъ, т. е. въ Бакинскомъ раіонѣ, отчего и получили названіе типа „Баку“. При весьма низкой цѣнѣ нефти и при отсутствіи обученнаго персонала, машина самая простая имѣла, разумѣется, большее преимущество, хотя бы она и потребовала большого расхода пара, но для примѣненія паровыхъ машинъ въ промышленности надо было выработать надежный, солидный и экономично работающій типъ машинъ. И въ этомъ направленіи заводъ Л. Нобель шелъ непрерывно впередъ, переходя шагъ за шагомъ отъ одного усовершенствованія къ другому и примѣняя всѣ нововведенія, кои оказались въ той или другой странѣ въ этой области. Эта работа была по тому времени не легкой, такъ какъ въ Россіи число заводовъ, изготовлявшихъ паровыя машины, было незначительно и, слѣдовательно, приходилось во всемъ идти ощупью, не имѣя предъ собой опыта другихъ.

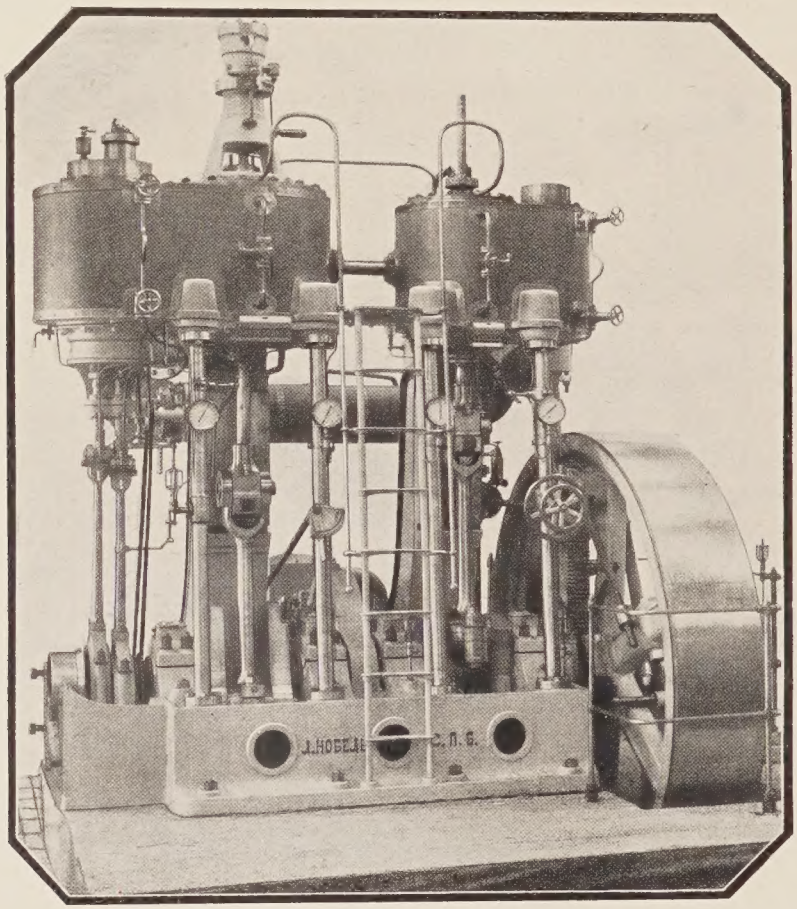


Вертикальная паровая машина типа Компаундъ 1882 г.

Первымъ усовершенствованіемъ было введеніе измѣненія отсѣчки пара отъ руки. Въ машинахъ системы „Баку“ отсѣчка пара была постоянной, при наполненіи цилиндра на $^2/_3$, и предполагала постоянную работу машины. Однако, въ механическихъ мастерскихъ и, вообще, въ большинствѣ производствъ невозможно разсчитывать на постоянную нагрузку: она мѣняется въ зависимости отъ числа одновременно работающихъ станковъ, отъ степени ихъ нагрузки и пр., и, разумѣется, крайне необходимо и для ровнаго хода, и для экономичности дѣйствій сообразовать работу машины съ нагрузкой. Это и достигалось путемъ измѣненія отсѣчки въ предѣлахъ наполненія цилиндра отъ $^1/_4$ до $^3/_4$. Машины новаго образца изготовлялись 7 типовъ мощностью отъ 10 до 40 номинальныхъ силъ. Въ самомъ непродолжительномъ времени онѣ стали снабжаться новымъ приспособленіемъ для автоматическаго измѣненія

отсѣчки пара посредствомъ регулятора. По этому образцу изготовлялись машины 8 типовъ мощностью отъ 20 до 80 номинальныхъ силъ.

Всѣ указанные выше типы машинъ не имѣли охлажденія пара, т. е. выпускали паръ съ давленіемъ выше атмосфернаго. При такомъ условіи использованіе теплоты пара было весьма ничтожнымъ, и машина все же была мало экономичной. Изслѣдованія и изученія законовъ расширенія пара показали, что, для лучшаго использованія теплоты его,

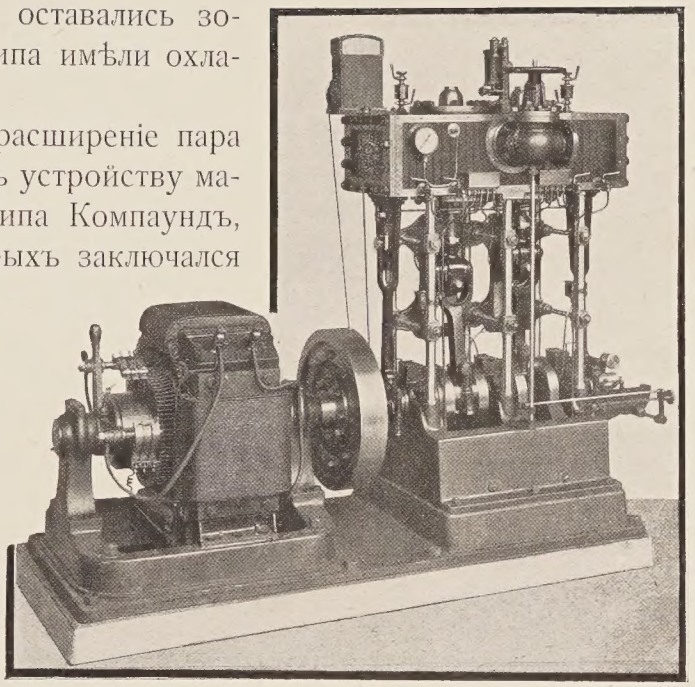


Паровая машина типа Компаундъ 1887 г.

необходимо давать пару возможно больше расширяться съ тѣмъ, чтобы онъ выходилъ при давленіи ниже атмосфернаго и возможно низкой температуры. Для достиженія этого было предложено устройство для образованія вакуума путемъ охлажденія пара въ приборахъ, получившихъ названіе охладителей. Заводъ Нобеля немедленно выработалъ свой приборъ охлажденія пара и выпустилъ машины съ автоматическимъ регуляторомъ отсѣчки и охлажденіемъ пара. Машины этого типа снабжались воздушнымъ насосомъ для образованія вакуума и насосомъ для подачи охлажденной воды въ холодильникъ. Распредѣленіе пара въ этихъ машинахъ было золотниковое. Но вскорѣ, для болѣе точнаго распредѣленія при впускѣ пара, была принята система клапаннаго распредѣленія. Для

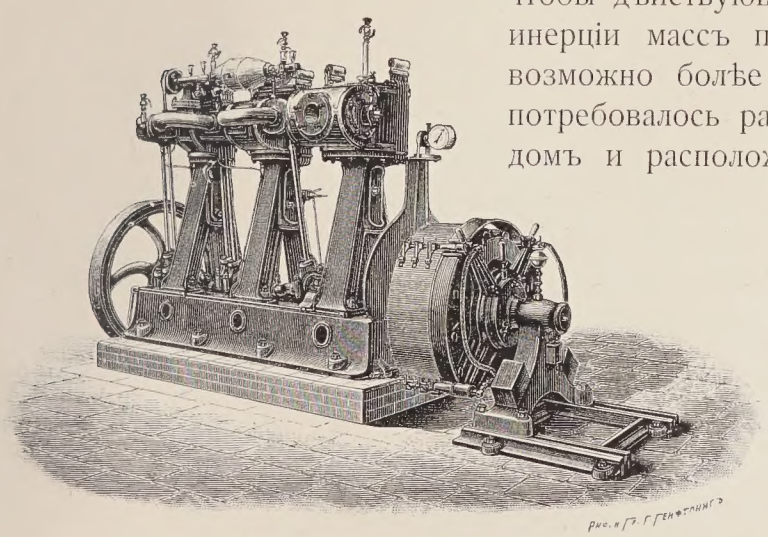
выходящаго (мятаго) пара оставались золотники. Машины этого типа имѣли охлажденіе пара.

Стремленіе увеличить расширеніе пара повело въ дальнѣйшемъ къ устройству машинъ такъ называемаго типа Компаундъ, принципъ устройства которыхъ заключался въ томъ, что паръ, выйдя изъ одного цилиндра, поступалъ въ другой — бо́льшихъ размѣровъ, гдѣ продолжалъ свое расширеніе. Въ паровыхъ машинахъ типа Компаундъ завода Нобеля цилиндръ высокаго давленія находился за цилиндромъ низкаго давленія, такъ что поршни обоихъ цилиндровъ соединялись общимъ штокомъ; распредѣленіе обоихъ цилиндровъ было золотниковое, причемъ регуляторъ дѣйствовалъ на золотникъ цилиндра высокаго давленія. Система Компаундъ при охлажденіи пара даетъ значительную экономію пара, и она стала примѣняться въ широкой степени.



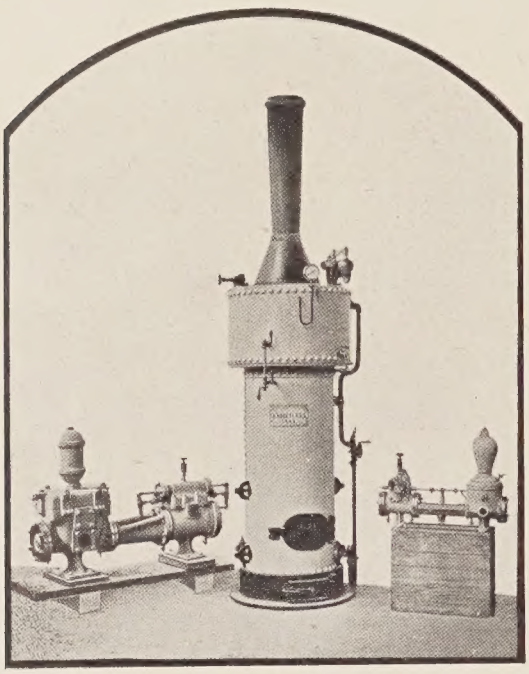
Пародинамо судового типа.

Успѣхи въ развитіи электричества и динамо-машинъ не замедлили оказать и свое вліяніе на конструкцію паровыхъ машинъ. Примѣненіе динамо-машинъ для цѣлей освѣщенія потребовало отъ паровой машины высокой степени равномѣрности, которую можно было достигнуть или весьма тяжелымъ маховикомъ, или такимъ расположеніемъ цилиндровъ, чтобы дѣйствующія силы въ связи съ силами инерціи массъ поршней и шатуновъ были возможно болѣе уравновѣшены. Для этого потребовалось расположеніе цилиндровъ рядомъ и расположеніе угловъ кривошиповъ подъ угломъ въ $90^0$. Въ силу этого заводъ сконструировалъ особый типъ машины, спеціально предназначенной для приведенія въ дѣйствіе динамо-электрическихъ машинъ. Машины этого типа имѣли достаточно большое число оборотовъ (200—400 въ минуту) и снабжались



Паровая машина тройного расширенія.

уравновѣшеннымъ маховикомъ. Для мощности отъ 4 до 20 номинальныхъ силъ, соотвѣтствовавшей отъ 5,5 до 50 д. л. с. нормально и отъ 7 до 70 д. л. с. максимально, машины эти изготовлялись типа Компаундъ безъ охлажденія. Для мощности отъ 20 до 100 номинальныхъ силъ, соотвѣтствовавшихъ отъ 20 до 180 д. л. с. нормально и 40—300 д. л. с. максимально, машины эти были типа Компаундъ и имѣли охлажденіе пара.



Вертикальный паровой котелъ.

Перечисленными выше типами не исчерпываются работы завода въ этой области: паровыя машины изготовлялись затѣмъ двухцилиндровыми однократнаго расширенія, реверсивными для рудниковъ, сверленія и черпанія нефтяныхъ колодцевъ, вертикальными одно- и двухцилиндровыми, судовыми быстроходными отъ небольшихъ винтовыхъ пароходовъ и, наконецъ, трехцилиндровыми съ трехкратнымъ расширеніемъ пара и съ охлажденіемъ и пр. Начиная съ 1897 года, со введеніемъ на заводѣ изготовленія двигателей Дизелей, изготовленіе паровыхъ машинъ постепенно сокращается, и съ 1904 года это производство совершенно прекращается. Такимъ образомъ, изготовленіе паровыхъ машинъ обнимаетъ 25-ти-лѣтній періодъ съ 1879 по 1904 годъ. За этотъ періодъ заводомъ выпущено около 600 машинъ общей мощностью свыше 36.000 д. л. с.

Параллельно съ производствомъ паровыхъ машинъ шло изготовленіе и паровыхъ котловъ различныхъ типовъ: Корнваллійскаго съ одной и двумя топками, съ трубками Галловея и безъ нихъ, для давленія пара до 6 атмосферъ, поверхностью нагрѣва отъ 65 до 1.000 кв. футъ, котлы съ дымогарными трубами поверхностью нагрѣва отъ 150 до 1.000 кв. футъ, вертикальные цилиндрическіе котлы съ горизонтальными дымогарными трубками отъ 15 до 150 кв. футъ поверхности нагрѣва, переносные (локомобильнаго типа) поверхности нагрѣва отъ 80 до 140 кв. футъ, пароходные котлы, водотрубные, комбинированные и пр., и пр. Попутно изготовлялись заводомъ и локомобили — одно- и двухцилиндровые—типа Рамсона и Маршаля. Локомобили эти преимущественно требовались Главнымъ Артиллерійскимъ Управленіемъ въ періодъ съ 1883 по 1893 годъ, и за это десятилѣтіе заводомъ выпущено около 40 штукъ величиной въ 4, 8, 10 и 12 номинальныхъ силъ.

Старшіе служащіе по заводоуправленію.

Изготовленіе паровыхъ машинъ и котловъ породило также и производство различной арматуры и гарнитуры, которое стало одной изъ спеціальностей завода. Въ этой области изготовлялись чувствительные регуляторы системъ Танге и Бэка и другихъ, предохранительные клапана, инжекторы, конденсаціонные горшки, шаровыя соединенія и пр. Количество выпущенной арматуры, не считая той, которая изготовлялась вмѣстѣ съ машинами и котлами, видно изъ нижеслѣдующей таблицы:

| | | |
|---|---|---|
| предохранительные клапана . . . . . | 950 | штукъ |
| конденсаціонные горшки . . . . . | 390 | „ |
| сальники . . . . . | 400 | „ |
| регуляторы . . . . . | 250 | „ |
| инжекторы . . . . . | 75 | „ |
| шаровыя соединенія . . . . . | 600 | „ |

Особенно многочисленъ былъ выпускъ задвижекъ системъ Лудло и другихъ съ чугунными и бронзовыми корпусами для различныхъ надобностей. Представленная ниже таблица задвижекъ по размѣрамъ и по десятилѣтіямъ изготовленія показываетъ, какъ прогрессировало изготовленіе ихъ. Общее число задвижекъ за десятилѣтіе 1881—1891 г. составляетъ 8.335 шт., съ 1891—1901 г. 12.280 шт. и, наконецъ, съ 1901—1911 годъ 15.170 штукъ, а всего 35.785 штукъ.

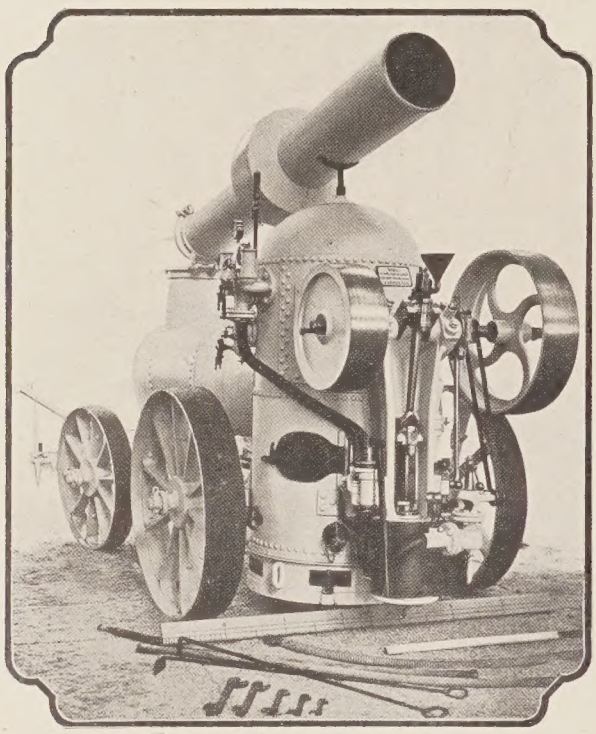
| | 1881—1891 | 1891—1901 | 1901—1911 |
|---|---|---|---|
| 2″-ыя задвижки . . . . . | 400 | 610 | 1.100 |
| $2^1/_2$ „ . . . . . | 495 | 700 | 970 |
| 3″ „ . . . . . | 2.080 | 3.240 | 4.000 |
| 4″ „ . . . . . | 1.860 | 3.100 | 4.260 |
| 5″ „ . . . . . | 1.200 | 1.300 | 1.650 |
| 6″ „ . . . . . | 1.500 | 1.500 | 1.620 |
| 7″ „ . . . . . | 25 | 35 | 45 |
| 8″ „ . . . . . | 730 | 600 | 775 |
| 10″ „ . . . . . | 55 | 120 | 200 |
| 12″ „ . . . . . | — | 60 | 105 |
| 14″ „ . . . . . | — | 15 | 30 |
| 16″ „ . . . . . | — | — | 15 |
| Итого . . . | 8.335 | 12.280 | 15.170 |

Кромѣ предметовъ парового хозяйства, заводъ изготовлялъ еще центробѣжные насосы для подъема отъ 10 до 390 ведеръ воды въ минуту; насосы эти предназначались для откачиванія воды при незначительныхъ высотахъ подъема, напр., для судовъ, запрудъ, шахтъ, ирригаціонныхъ канавъ и пр.

Изъ предметовъ, необходимыхъ для оборудованія различныхъ заводовъ и фабрикъ, на заводѣ Нобеля изготовлялись паровые и фрикціонные молота, съ односторонней стойкой и постояннымъ или

перемѣннымъ подъемомъ, съ двухсторонней стойкой, вентиляторы Рута съ желѣзными и деревянными крыльями для подачи отъ 260 до 10.000 куб. футовъ воздуха въ минуту, подъемные краны, ручныя лебедки, гидравлическіе домкраты отъ 100—250 тоннъ, лѣсопильныя рамы и пр., и пр.

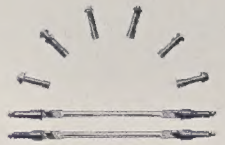
За послѣднее пятидесятилѣтіе техника сдѣлала колоссальные успѣхи; во всѣхъ своихъ отдѣлахъ она ушла такъ далеко отъ своего состоянія 50 лѣтъ назадъ, что всѣ ея прежнія производства стали достояніемъ исторіи и музеевъ. Паровыя машины постепенно уступали мѣсто паровымъ турбинамъ и двигателямъ внутренняго горѣнія, тихоходные паровые насосы — приводнымъ быстроходнымъ или турбиннымъ, паровые молота — воздушнымъ, и т. д. Параллельно этому развитію техники на заводахъ, слѣдившихъ за успѣхами ея, постепенно вымирали старыя производства и соотвѣтственно нарождались новыя. На смѣну паровыхъ машинъ на заводѣ Нобеля въ качествѣ спеціальности вводится изготовленіе керосиновыхъ двигателей, а затѣмъ и двигателей Дизеля. Эти двигатели еще до сихъ поръ, въ смыслѣ экономичности и совершенства, занимаютъ первое мѣсто и, разумѣется, благодаря этому спросъ на нихъ и изготовленіе съ каждымъ годомъ росли все болѣе и болѣе, вытѣсняя прежнія спеціальности и требуя постояннаго расширенія завода. Двумъ новымъ спеціальностямъ завода будутъ посвящены особыя главы.



Локомобиль типа Маршаля, построенный въ 1885 г.

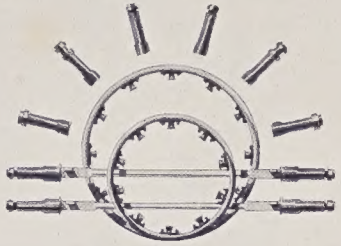
Одна лишь спеціальность завода—изготовленіе осей и бандажей для экипажей, начавшаяся въ 1865 году, осталась и понынѣ одной изъ существенныхъ спеціальностей завода, постепенно прогрессируя, какъ въ отношеніи качества издѣлій, такъ и размѣровъ производства.

# РОСТЪ ОСЕЙНАГО и БАНДАЖНАГО ПРОИЗВОДСТВА ПО ДЕСЯТИЛѢТІЯМЪ СУЩЕСТВОВАНІЯ ЗАВОДА

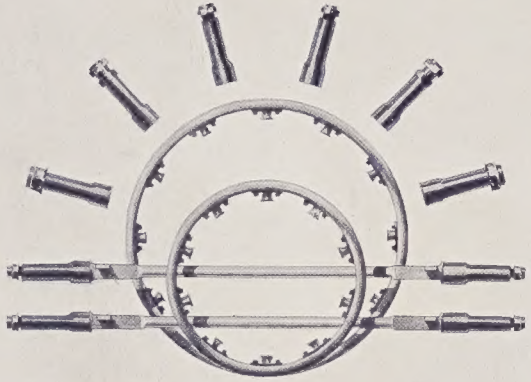


1875 | 800 шт. ОСЕЙ
——— БАНДАЖЕЙ

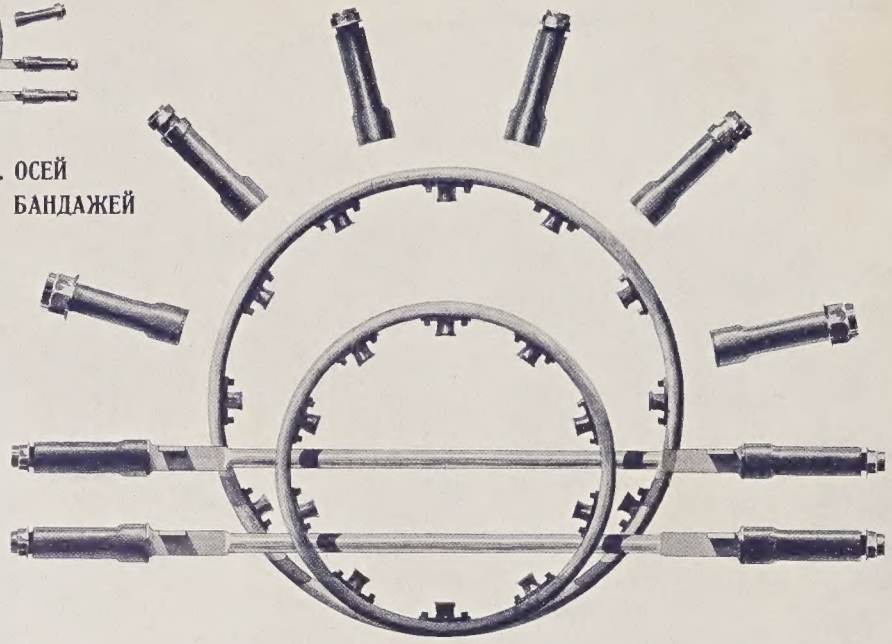
1876–1882 | 12900 шт. ОСЕЙ
3100 „ БАНДАЖЕЙ



1883–1892 | 37200 шт. ОСЕЙ
14900 „ БАНДАЖЕЙ



1893–1902 | 99400 шт. ОСЕЙ
44900 „ БАНДАЖЕЙ

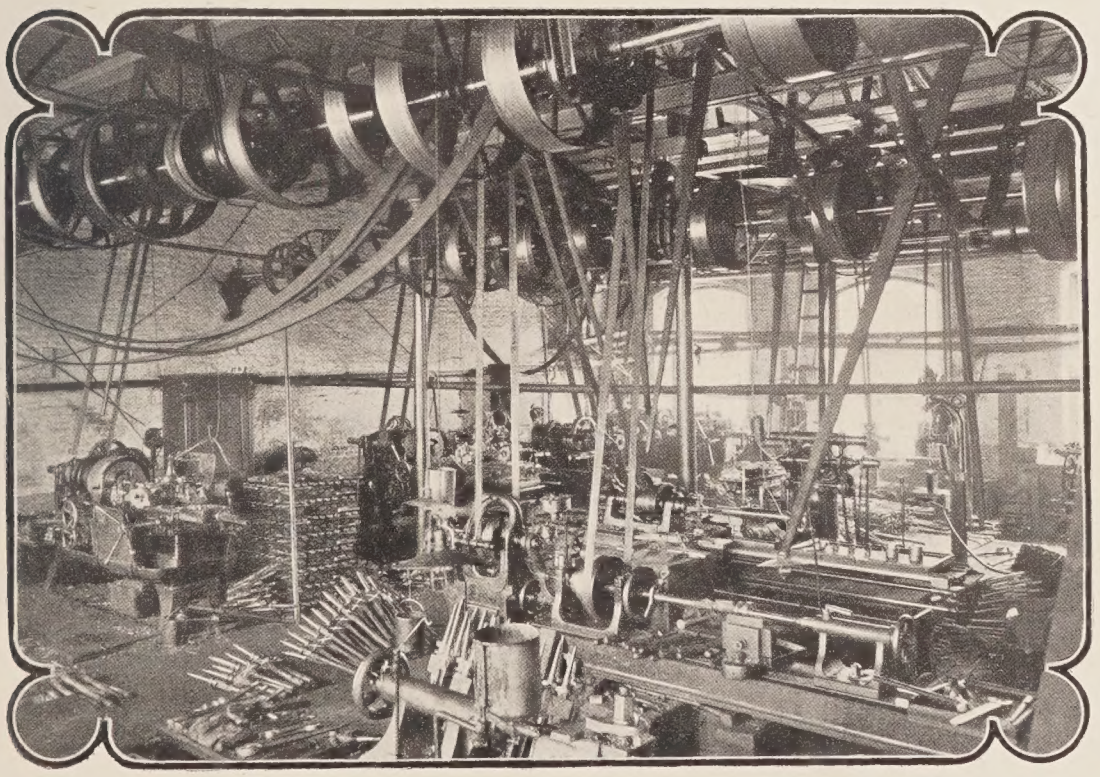


1903–1912 | 178400 шт. ОСЕЙ
132400 „ БАНДАЖЕЙ

Л. Шильдингеръ
1912.

## Осейное дѣло.

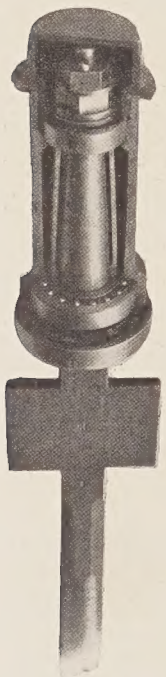
Экипажное дѣло, вообще, начало развиваться въ Россіи лишь въ семидесятыхъ годахъ. До этого времени части экипажей, какъ-то оси, бандажи и пр. привозились преимущественно изъ заграницы, что, разумѣется, тормазило развитіе экипажнаго дѣла въ Россіи. Существовало, правда, нѣсколько отдѣльныхъ мастерскихъ, изготовлявшихъ экипажныя оси, но производство ихъ носило скорѣе кустарный, чѣмъ фабричный характеръ, массоваго же производства патентованныхъ и полупатентованныхъ осей вовсе не было. Между тѣмъ, въ семидесятыхъ годахъ потребность въ экипажныхъ осяхъ стала ощущаться особенно замѣтно, и заводъ Л. Нобель, идя навстрѣчу возрастающему спросу, ввелъ впер-



Обработка осей.

вые въ 1875 году, какъ спеціальность, заводское производство экипажныхъ осей.

Дѣло это съ самаго начала было поставлено на раціональную почву: руководители его имѣли предъ собой опредѣленную цѣль—вытѣснить изъ русскаго рынка заграничный товаръ не только дешевизной издѣлія, но и качествомъ его. Для этого заводъ выбралъ наилучшій матеріалъ для изготовленія осей, устроилъ массовое производство, пріобрѣлъ цѣлый рядъ спеціальныхъ станковъ, и уже въ 1882 году выставленныя на Всероссійской выставкѣ оси и другія экипажныя принадлежности обратили на себя особое вниманіе: заводу Л. Нобель было присуждено право на изображеніе на издѣліяхъ и бланкахъ Государственнаго герба: *„за прекрасную работу осей, бандажей и другихъ экипажныхъ осей изъ русскаго желѣза, совершенно прекратившую ввозъ осей изъ заграницы“*.

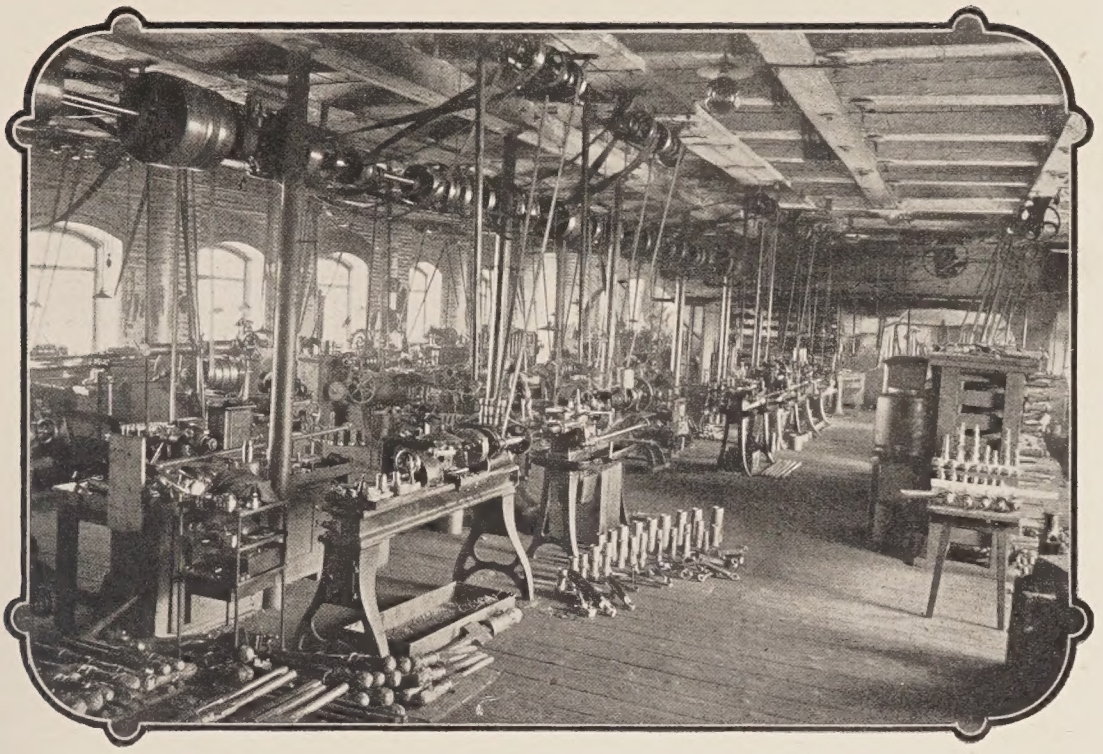


Ось на шарикахъ.

Для осей заводъ Нобеля съ самаго начала и до сихъ поръ пользуется всегда Демидовскимъ трехсварочнымъ желѣзомъ особо высокаго качества. Этотъ сортъ изготовляется на Нижнетагильскихъ заводахъ по особому заказу и по качеству стоитъ, несомнѣнно, выше матеріала, употребляемаго заграничными заводчиками. Что касается постановки производства, то въ этомъ отношеніи заводъ имѣлъ громадную опытность отъ прежней своей дѣятельности при изготовленіи снарядовъ, ружей и прочихъ предметовъ массоваго производства, требовавшихъ высокой точности обработки. Столь простая на видъ вещь, какъ ось, отъ начала изготовленія до конца проходитъ чрезъ 22 операціи, какъ-то: ковка, обточка концовъ вчернѣ, выточка канавокъ, шарошка концовъ и т. д., закалка, выправка послѣ закалки, пригонка втулокъ по калибру, полировка и проч., и проч. Для каждой изъ этихъ операцій, иногда для нѣсколькихъ вмѣстѣ, имѣются спеціально построенные станки, сводящіе до минимума человѣческій трудъ и дающіе возможность, на ряду съ громаднымъ выпускомъ товара, требовать самаго точнаго выполненія частей.

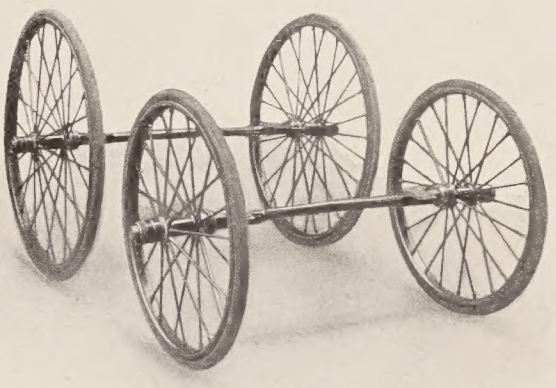
Въ началѣ семидесятыхъ годовъ заводъ приступилъ къ изготовленію особаго типа патентованныхъ осей весьма легкаго образца собственной системы. Эти оси, несомнѣнно, содѣйствовали введенію у насъ экипажей легкаго типа. Онѣ имѣли патентованную смазку и получили весьма широкое распространеніе, но затѣмъ были оставлены и замѣнены осями другихъ типовъ.

Заводъ неустанно слѣдилъ за всѣми усовершенствованіями въ техникѣ осевого производства, и его старанія были всегда направлены на дальнѣйшее улучшеніе изготовленія и увеличеніе цѣлесообразности вырабатываемыхъ осей.



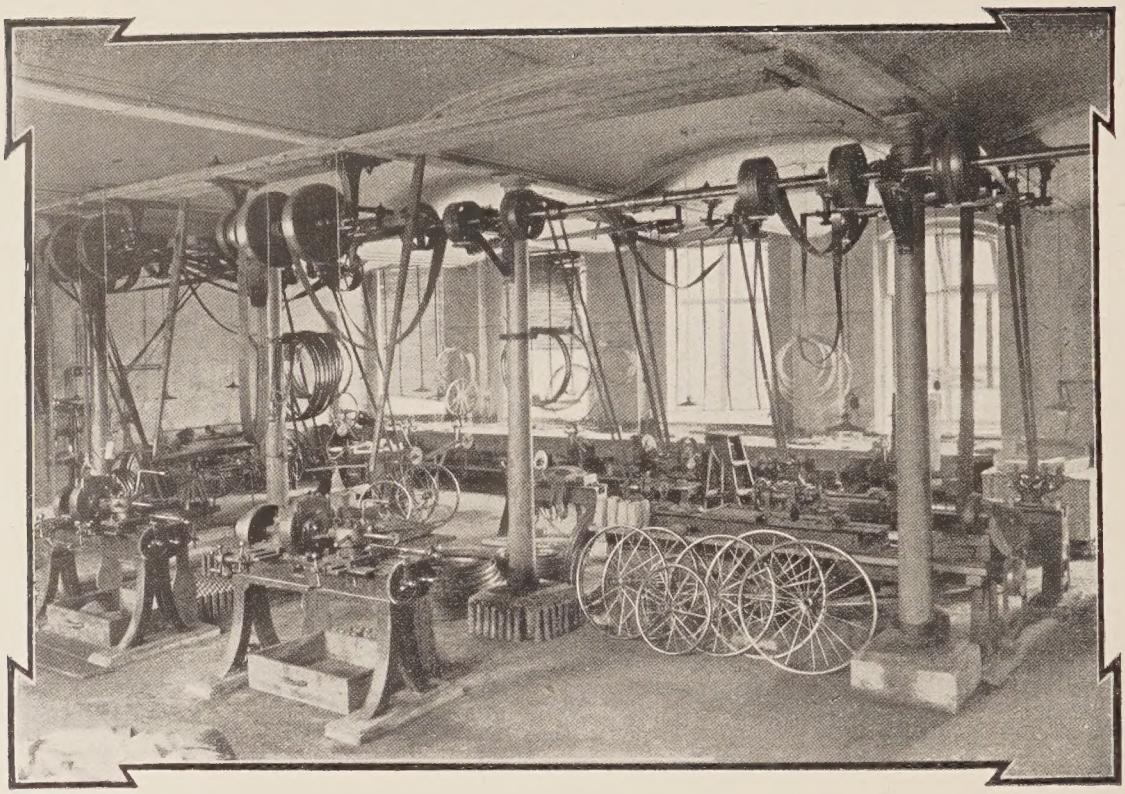
Осейная мастерская.

Употребленіе матеріала высокаго качества, съ одной стороны, тщательность обработки и точность изготовленія, съ другой, и, наконецъ, спеціальное соотвѣтствіе осей завода Нобеля мѣстнымъ русскимъ условіямъ—были тѣми факторами, которые помогли заводу въ дѣйствительности вытѣснить изъ русскаго рынка заграничныя оси. Прямымъ слѣдствіемъ создавшагося новаго положенія на рынкѣ было немедленное развитіе экипажнаго дѣла въ Россіи, которое получило теперь недорогой фабрикатъ, по качеству стоящій выше заграничнаго.



Скаты осей на шарикахъ съ металлическими колесами и резиновыми шинами.

Это послѣднее условіе, разумѣется, играетъ особо важную роль въ экипажномъ дѣлѣ: оси, оказавшіяся наилучшими заграницей, зачастую не выдерживали въ Россіи и двухъ—трехъ мѣсяцевъ, такъ какъ состояніе дорогъ у насъ и заграницей существенно различны, равно какъ и самые способы ѣзды. Только приспособленіе осей къ спеціальнымъ условіямъ ѣзды, выборъ матеріала, достаточно обезпечивающаго случайности, и постоянныя усовершенствованія въ связи съ дан-

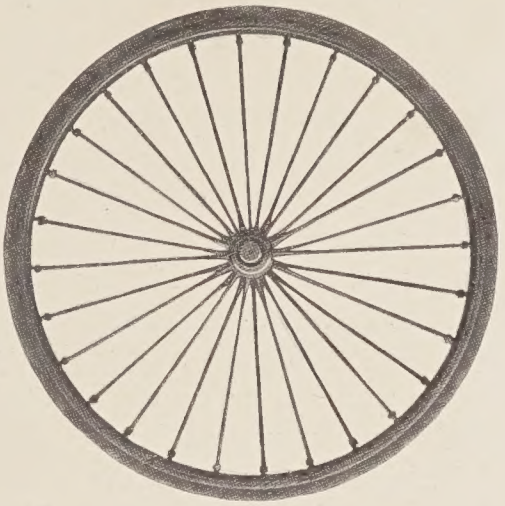


Изготовленіе металлическихъ колесъ.

ными опыта дали возможность заводу быть вполнѣ увѣреннымъ въ надежности своихъ осей и давать потребителямъ двухлѣтнюю гарантію. Мало того, заводъ впослѣдствіи пересталъ считаться со срокомъ гарантіи и сталъ безвозмездно замѣнять каждый поломанный конецъ оси новымъ, не считаясь со временемъ его употребленія. Статистика показала, что на каждые 2.000 штукъ концовъ осей, выпускаемыхъ съ завода ежегодно, всего 1 конецъ ломается, т. е. количество поломокъ не превышаетъ 0,05%. Разумѣется, при столь рѣдкихъ поломкахъ можно было и не считаться со временемъ употребленія оси и замѣнять ее, когда угодно.

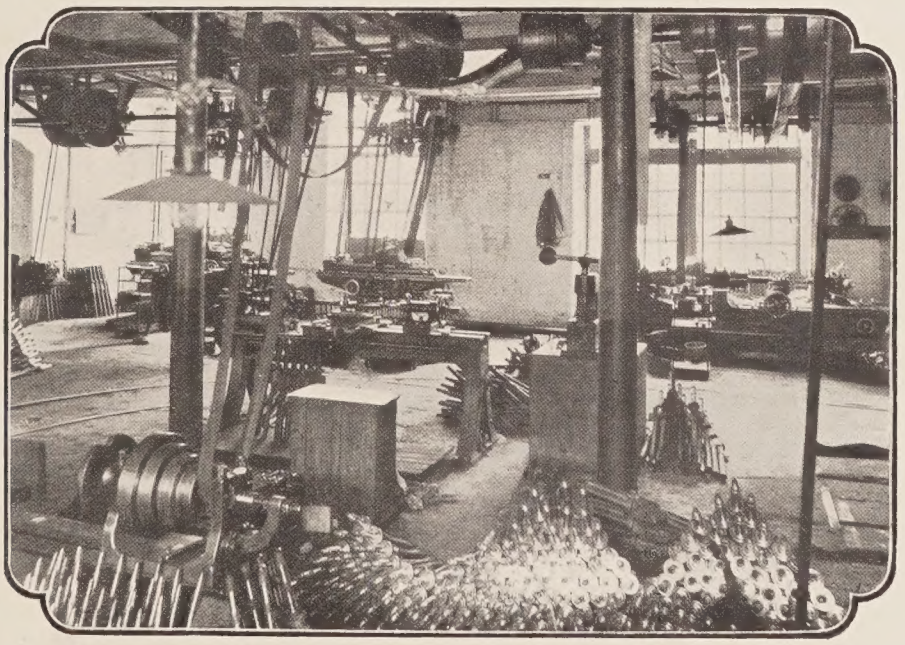
Особое вниманіе заводъ обращалъ всегда на правильную смазку и въ этомъ направленіи сдѣлалъ существенныя усовершенствованія въ смазочныхъ канавкахъ съ цѣлью достиженія возможно болѣе рѣдкаго смазыванія осей, что особенно важно при длинныхъ разстояніяхъ въ Россіи. Среди ряда другихъ весьма существенныхъ и имѣющихъ серьезное значеніе усовершенствованій необходимо указать на тщательность и цѣлесообразность пригонки втулокъ къ осямъ. Прежде каждая втулка особо пригонялась къ каждому концу осей и, разумѣется, не рѣдко случалось такъ, что, при замѣнѣ втулки новой, послѣдняя не приходилась къ оси, и необходимо было каждый разъ заниматься кропотливой и не всегда удачной работой пригонки. Заводъ приступилъ тогда къ выработкѣ конструкцій и типовъ особыхъ станковъ, которые

обезпечивали бы точность и тщательность обработки. Для осейнаго дѣла спеціальныхъ станковъ на рынкѣ не было, и заводу пришлось самому разработать всѣ данныя и составить тѣ указанія, по коимъ и были изготовлены спеціальныя машины и автоматическіе станки, благодаря которымъ удалось обтачивать и шлифовать концы оси съ точностью до 0,5 м/м. Оси и втулки стали дѣлаться по калибру и шаблону, и каждая втулка подходитъ безъ пригонки къ любой оси и наоборотъ.



Металлическое колесо съ резиновой шиной.

Однимъ изъ послѣднихъ нововведеній является изготовленіе осей на шариковыхъ подшипникахъ. Оси съ шариковыми подшипниками заграницей извѣстны сравнительно давно: они стали прежде всего примѣняться въ велосипедномъ дѣлѣ. Затѣмъ употребленіе ихъ перешло и къ экипажному дѣлу. Однако, примѣненіе шариковыхъ подшипниковъ въ Россіи въ первое время дало неблагопріятные результаты, такъ какъ, изготовленные по заграничнымъ образцамъ, подшипники оказались непригодными для русскихъ мостовыхъ. Заводъ Нобеля не оставилъ этой идеи безъ вниманія и, послѣ ряда опытовъ и основательнаго изученія всѣхъ подробностей дѣла, выработалъ типъ осей съ шариковыми подшип-



Уголокъ осейной мастерской.

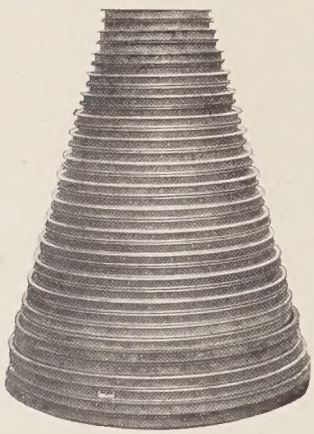
никами, которыя получили въ скоромъ времени очень широкое распространеніе.

Оси для легковыхъ экипажей изготовлялись различныхъ типовъ подъ названіемъ патентованныхъ, полупатентованныхъ и проч. Заводъ изготовлялъ также оси для экипажей тяжелаго типа: ломового извоза, пожарныхъ обозовъ и друг. Эти оси прежде изготовлялись кустарнымъ способомъ, большей частью, мелкими кузнечными мастерами для каждаго случая особо: разумѣется, ни прочностью, ни солидностью изготовленія похвастать онѣ не могли. Какъ только появились оси этого типа завода Нобеля, извозопромышленники предпочли покупать, хотя и болѣе дорогія, но зато прочныя и легкія на ходу оси завода Нобеля.

Выпускъ осей за послѣднее двадцатилѣтіе достигъ весьма солидныхъ размѣровъ; онъ прогрессивно росъ, начиная съ 5.600 штукъ въ 1892 году и кончая 30.800 штукъ въ 1912 году. Другими словами, за 20 лѣтъ производство увеличилось въ 6 разъ. Помѣщаемая ниже таблица выпуска осей по пятилѣтіямъ даетъ наглядную картину прогрессивнаго увеличенія выпуска осей:

| | | |
|---|---|---|
| 1892—1897 г. . . . . | 40.000 | штукъ, |
| 1897—1902 „ . . . . . | 54.000 | „ |
| 1902—1907 „ . . . . . | 69.000 | „ |
| 1907—1912 „ . . . . . | 110.000 | „ |

По мѣрѣ развитія экипажнаго дѣла у насъ и заграницей стали вводиться резиновыя шины. И здѣсь русскому производителю пришлось пойти особой дорогой, такъ какъ способы закрѣпленія резиновыхъ шинъ на колесахъ, принятые заграницей, оказались совершенно непригодными для русскихъ дорогъ. Заграницей бандажи насаживались на деревянные обода колесъ, и это укрѣпленіе для ровныхъ заграничныхъ дорогъ было вполнѣ надежно. Чтобы получить прочное колесо съ резиновой шиной для русскихъ дорогъ, заводъ Л. Нобель сталъ изготовлять ободья желѣзными, приспособляя профиль ихъ къ удобной посадкѣ шины; бандажи особыми муфточками прикрѣпляются непосредственно къ спицамъ. Благодаря выбранной конструкціи, колесо пріобрѣтаетъ изящный видъ, легкій вѣсъ, и стоимость его значительно дешевле.

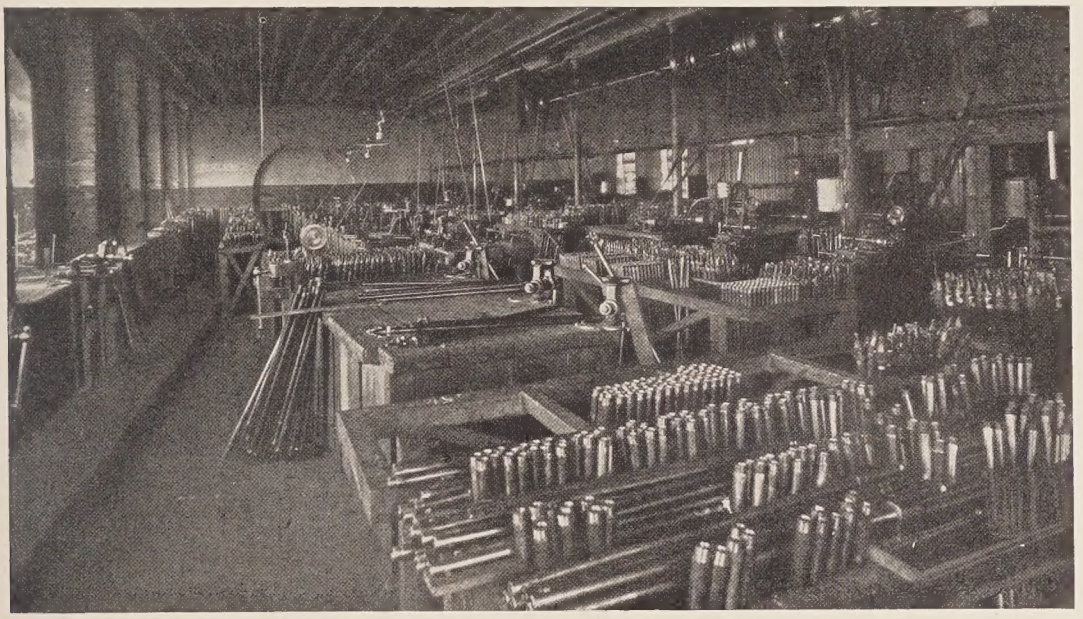


Бандажи для резиновыхъ шинъ.

Бандажи завода Нобеля получили громадное распространеніе: въ 1892 г. ихъ было выпущено 2.200 штукъ, а въ 1911 году, т. е. чрезъ 20 лѣтъ, 22.000, т. е. въ 10 разъ больше. Бандажи вырабатывались сначала изъ цѣльнаго желѣза и послѣ цѣлаго ряда обработокъ получали необходимый для крѣпленія шины профиль.

Съ цѣлью удешевленія производства, былъ выработанъ особый профиль, сообразно которому прокатывалось желѣзо — это настолько упростило производство, что стоимость бандажей сразу упала на 75% противъ прежней цѣны. Послѣднее обстоятельство имѣло серьезное значеніе въ дѣлѣ употребленія резиновыхъ шинъ, такъ какъ до того высокая стоимость бандажей тормозила ихъ распространеніе.

Къ числу весьма интересныхъ производствъ завода по экипажному дѣлу относится изготовленіе металлическихъ колесъ, которыя постепенно вытѣсняютъ изъ употребленія деревянныя; въ нихъ особо замѣчательны тонкія проволочныя спицы, придающія колесу весьма легкій



Окончательная отдѣлка концовъ осей.

и изящный видъ. Несмотря на легкость такого колеса, оно въ много разъ прочнѣе и не требуетъ того ежегоднаго ремонта, безъ котораго не можетъ обойтись деревянное колесо. Металлическія колеса, изготовляемыя для резиновыхъ шинъ, приспособляются для шариковыхъ подшипниковъ и, вообще, представляютъ изъ себя послѣднее усовершенствованіе современной техники въ колесномъ производствѣ.

Громадное развитіе осейнаго дѣла обязано не только высокому качеству издѣлія, но и раціональной постановкѣ продажи и сношеній съ рынкомъ. Заводъ всегда слѣдилъ за потребностями рынка и шелъ во всемъ ему навстрѣчу, открывая, гдѣ надо, отдѣленія, склады и проч. Въ городѣ С.-Петербургѣ, кромѣ склада на самомъ заводѣ, были открыты для лежащихъ вдали отъ завода частей города особые склады бандажей и осей, а въ городѣ Москвѣ, для обслуживанія провинціи, было учреждено особое представительство. Вскорѣ одного С.-Петербургскаго склада оказалось недостаточно и число ихъ при-

шлось увеличить до четырехъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ оказалось необходимымъ открыть отдѣленія въ Москвѣ, Одессѣ, Симферополѣ и Баку, причемъ въ г. Москвѣ, по образцу С.-Петербурга, имѣлось въ различныхъ мѣстахъ города нѣсколько складовъ. Въ очень скоромъ времени и эти отдѣленія оказались недостаточными для обслуживанія рынка, вслѣдствіе чего были учреждены коммиссіонные склады, агентства, отдѣленія почти во всѣхъ большихъ городахъ Европейской Россіи, Финляндіи, Царства Польскаго, Кавказа, Туркестанскаго края и Сибири. Число всѣхъ этихъ отдѣленій въ послѣднее время достигло цифры 136.

Заводъ Л. Нобель постепенно съ неустанной энергіей расширялъ сбытъ своихъ издѣлій, проникая въ качествѣ піонера въ такіе районы и области, гдѣ до тѣхъ поръ не имѣли понятія ни о спеціально выработанныхъ осяхъ и колесахъ, вообще, ни о резиновыхъ шинахъ. Такъ постепенно была введена продажа этихъ издѣлій въ Бухарѣ, Маргеланѣ и, вообще, въ Туркестанѣ, во внутреннихъ областяхъ Персіи и Сибири. Ввезенныя въ эти окраины издѣлія завода Нобеля постепенно вытѣсняли оси кустарнаго производства; экипажевладѣльцы и извозопромышленники переходили къ осямъ патентованнымъ и полупатентованнымъ, и этотъ переходъ совершился удивительно быстро.

Заводъ Л. Нобель за качество издѣлія и за изящество работы былъ всегда награждаемъ высшими наградами на всѣхъ тѣхъ выставкахъ, на коихъ онъ участвовалъ въ конкурсѣ съ однородными экспонатами.

Домъ Нобеля, заводъ и колонія.

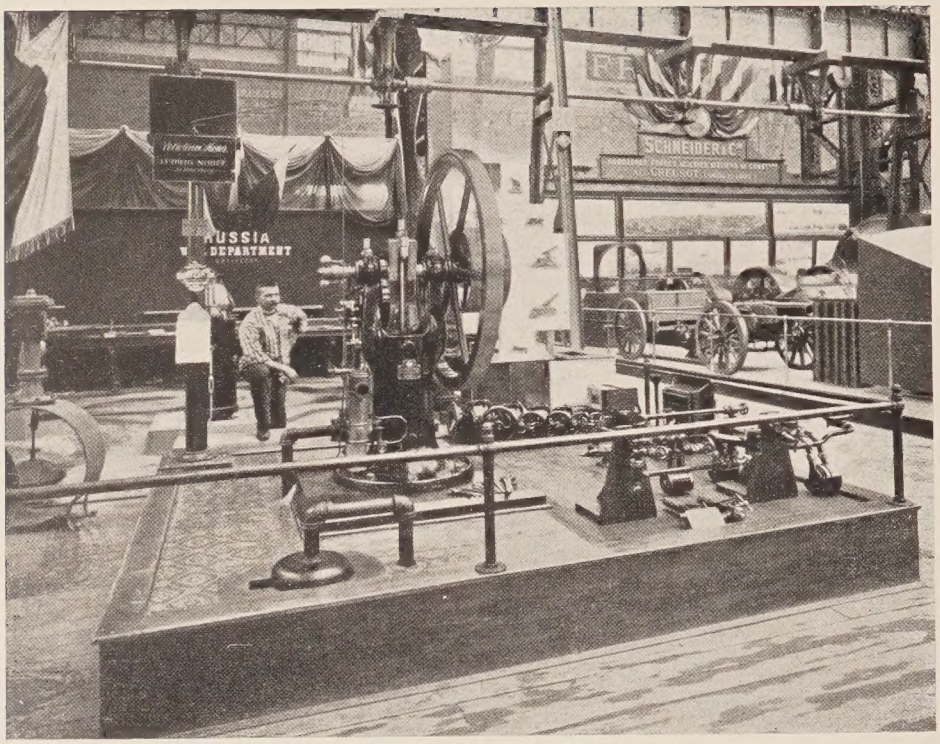
fabrik? Kolonie

# Керосиновые двигатели.

Конецъ девятнадцатаго вѣка, гордо именовавшаго себя вѣкомъ пара и электричества, ознаменовался созданіемъ двигателей внутренняго горѣнія. Появившіеся на свѣтъ газовые, бензиновые и керосиновые двигатели въ короткій срокъ достигли сравнительно большого совершенства. Ихъ преимущества, по сравненію съ паровой машиной, состояли въ отсутствіи парового котла, въ сгораніи топлива непосредственно въ рабочемъ цилиндрѣ, въ компактности и сравнительной простотѣ устройства.

За новымъ теченіемъ въ области изготовленія машинъ-двигателей съ большимъ интересомъ слѣдилъ Карлъ Людвиговичъ Нобель. Онъ имѣлъ въ виду дать мелкой промышленности и особенно сельскому хозяйству экономичный и надежный, а, главное, безопасный двигатель, и, поэтому, наибольшее вниманіе удѣлилъ керосиновымъ двигателямъ. Знакомясь съ тѣми и другими разновидностями ихъ, Карлъ Людвиговичъ, наконецъ, нашелъ въ Швейцаріи вполнѣ удовлетворительный керосиновый патентованный двигатель, пріобрѣлъ конструкцію его для своего завода въ 1892 г. и немедленно приступилъ къ его изготовленію.

Первые керосиновые двигатели мощностью въ 3, 5 и 7 силъ строились вертикальными, въ нихъ колѣнчатый валъ находился наверху, а рабочій цилиндръ—внизу. Двигатель работалъ по такъ называемому четырехтактному циклу, состоящему въ томъ, что за первый ходъ поршня (вверхъ) въ цилиндръ всасывается смѣсь воздуха съ парами керосина, за второй ходъ поршня (внизъ) смѣсь сжимается и, перейдя за нижнюю мертвую точку, воспламеняется, за третій ходъ (вверхъ) происходитъ расширеніе образовавшихся продуктовъ горѣнія, которые за четвертый ходъ (внизъ) выталкиваются наружу. Послѣ этого снова начинается процессъ въ такомъ же порядкѣ. Такимъ образомъ, за четыре хода поршня—только одинъ „рабочій“: вотъ почему весь процессъ работы или циклъ оказывается четырехтактнымъ. Образованіе смѣси воздуха и керосина происходитъ въ карбюраторѣ, чрезъ который проходитъ засасываемый воздухъ и куда насосомъ доставляется керосинъ изъ особаго резервуара. Отъ этого же резервуара по трубочкѣ




Вертикальный керосиновый двигатель завода Л. Нобель
на выставкѣ въ Чикаго.

подается керосинъ въ лампу, служащую для подогрѣванія карбюратора. На валу двигателя находится чувствительный регуляторъ, благодаря которому при меньшемъ расходѣ силы соотвѣтственно сокращается и расходъ керосина. Расходъ керосина въ этихъ двигателяхъ составлялъ 1—1 1/3 фунта на 1 д. л. с. въ часъ.

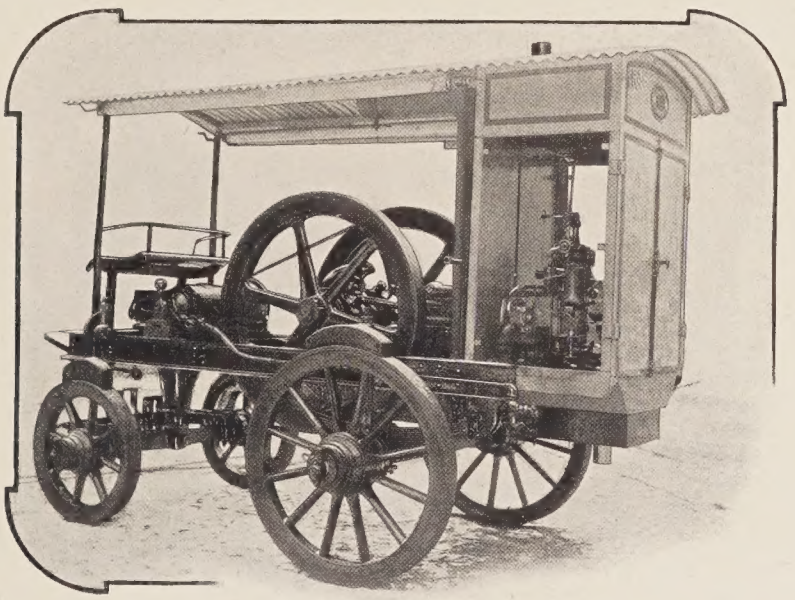
Заводъ Нобеля былъ первымъ въ Россіи заводомъ, изготовлявшимъ двигатели внутренняго горѣнія и долгое время оставался единственнымъ заводомъ по изготовленію керосиновыхъ двигателей.

Насколько дѣйствительно велика была потребность въ керосиновыхъ двигателяхъ, можно судить по тому, что за 1 1/2—2 года заводъ поставилъ около 40 штукъ такихъ вертикальныхъ двигателей. На всемірной выставкѣ въ Чикаго въ 1893 г. этотъ двигатель удостоился высшей награды и затѣмъ въ 1896 г. похвальнаго отзыва на Нижегородской выставкѣ.

Въ 1893 году заводъ приступилъ къ изготовленію болѣе мощныхъ двигателей той же системы, но при этомъ перешелъ къ горизонтальному типу, какъ болѣе удобному для соотвѣтственно большихъ мощностей. Двигатели горизонтальные изготовлялись мощностью въ 12, 15 и 20 д. л. с. въ одномъ цилиндрѣ и 40 силъ въ двухъ цилиндрахъ. Разработка и изготовленіе двигателей и всѣхъ ихъ деталей велась цѣликомъ на заводѣ: каждая новая модель постепенно совершенствовалась, и двигатель вскорѣ получилъ на рынкѣ названіе „двигателя Нобеля“. Удачное выполненіе двигателей и благопріятные результаты обратили

вниманіе Главнаго Артиллерійскаго Управленія, которое поставило заводу Нобеля задачу—изготовить такъ называемую генераторную повозку.

Генераторная повозка представляетъ изъ себя полную передвижную электрическую станцію и состоитъ изъ повозки, на которой расположенъ керосиновый двигатель, приводимая отъ него въ движеніе динамо-машина, распредѣлительная доска, резервуары для керосина, масла, для воды и проч. Трудность задачи заключалась въ необходимости сочетать наибольшую прочность самой повозки съ легкостью вѣса, ибо повозка предназначалась для передвиженія не только по шоссейнымъ, но и по грунтовымъ дорогамъ. Задача эта была заводомъ выполнена въ 1894 г. Испытаніе повозки ѣздой по самымъ скверным дорогамъ

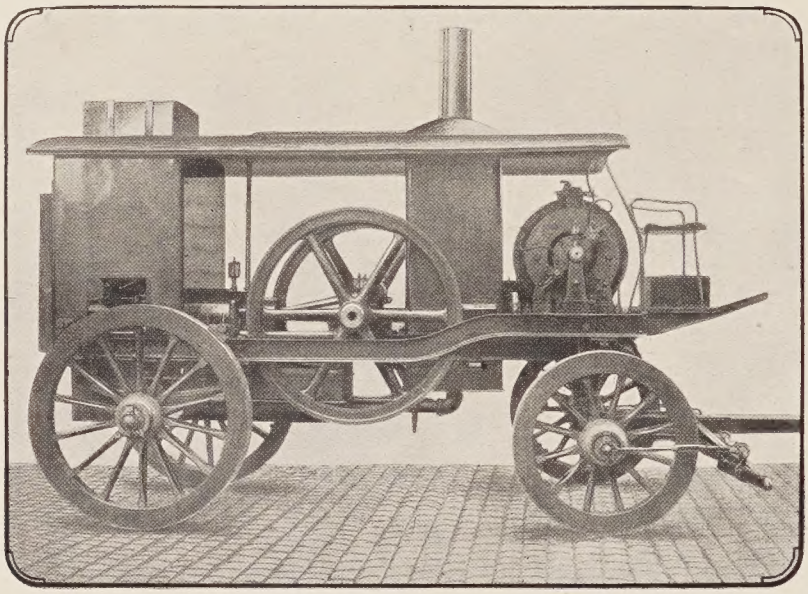


Генераторная повозка образца 1894 г.

показало прочность ея, а работа двигателя была найдена вполнѣ удовлетворяющей предъявленнымъ требованіямъ. Дальнѣйшіе образцы повозокъ не остались безъ нѣкоторыхъ измѣненій. Для защиты всей повозки отъ дождя была сдѣлана общая крыша, а для защиты динамо-машины и цилиндра двигателя—боковые щиты. Для увеличенія угла поворота передней оси балки повозки нѣсколько подняты спереди. За періодъ съ 1894 г. по 1897 годъ заводъ изготовилъ для Артиллерійскаго Вѣдомства 15 генераторныхъ повозокъ, а всего выпустилъ горизонтальныхъ керосиновыхъ двигателей около 30 штукъ.

Карлъ Людвиговичъ скончался въ 1894 году. За все свое управленіе заводомъ онъ оставилъ по себѣ добрую славу весьма дѣятельнаго и энергичнаго администратора, передового инженера и отзывчиваго начальника. Карлъ Людвиговичъ умѣлъ отличать людей, умѣлъ подбирать ихъ, и оставленный имъ кадръ даровитыхъ сотрудниковъ

дали возможность Эмануилу Людвиговичу продолжать дальше заводское дѣло. Между ними въ первую очередь необходимо отмѣтить П. А. Бартмера. Продолжая усовершенствованіе керосиновыхъ двигателей, Эмануилъ Людвиговичъ все же не могъ удовлетвориться ихъ работой: расходъ керосина былъ великъ, двигатель требовалъ частой очистки, работа при полной нагрузкѣ не всегда удавалась и проч. Всѣ эти обстоятельства заставили Эмануила Людвиговича еще болѣе чутко прислушиваться ко всему, что дѣлалось въ этой отрасли и заграницей. Въ 1897 году онъ узнаетъ объ изобрѣтеніи инженера Р. Дизеля и немедленно же останавливаетъ свое вниманіе на этомъ двигателѣ, твердо увѣровавъ, послѣ ознакомленіи съ принципами его работы, въ громадную будущность его.



Генераторная повозка съ холодильникомъ.

Далѣе мы подробно коснемся исторіи развитія двигателя Дизеля на заводѣ Нобеля, здѣсь же укажемъ лишь на то, что съ 1898 года заводъ приступилъ къ изготовленію двигателей Дизеля и что изготовленіе ихъ мало-по-малу вытѣснило почти всѣ другія спеціальности завода.

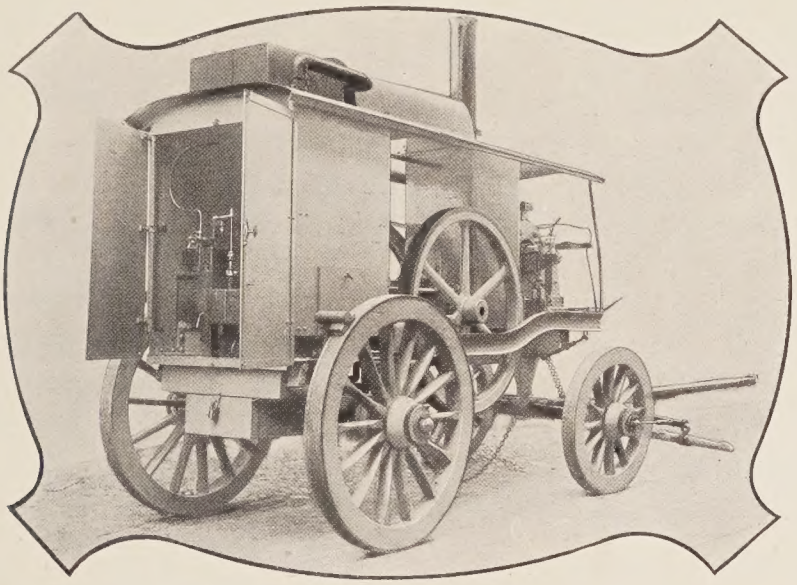
Однако, и въ области постройки керосиновыхъ двигателей, а, главнымъ образомъ въ спеціальномъ дѣлѣ изготовленія генераторныхъ повозокъ для Артиллерійскаго Вѣдомства, заводъ не остановился на четырехтактномъ керосиновомъ двигателѣ, а пошелъ значительно далѣе. Уже въ 1901 г. онъ изготовилъ пробный двухтактный керосиновый двигатель въ $13^1/_2$ силъ, который въ дальнѣйшемъ окончательно вытѣснилъ четырехтактные.

Въ двухтактномъ типѣ двигателей процессъ работы повторяется каждые 2 хода поршня: при одномъ ходѣ поршня отъ крышки къ валу происходитъ воспламененіе горючаго и расширеніе отработанныхъ газовъ. Немного не доходя до конца, поршень открываетъ цѣлый рядъ отверстій, сдѣланныхъ вокругъ цилиндра: чрезъ одну часть этихъ

Группа мастеровъ и помощниковъ.

отверстій вталкивается нѣсколько сжатый чистый воздухъ, который выгоняетъ уходящіе чрезъ другую часть этихъ отверстій отработавшіе продукты горѣнія. Такимъ образомъ, при обратномъ ходѣ поршня, когда всѣ отверстія закрыты, цилиндръ наполненъ чистымъ воздухомъ; сюда же вбрызгивается керосинъ и смѣсь сжимается. Когда поршень дошелъ до конца хода, происходитъ взрывъ и т. д. Сжатый воздухъ для промыванія цилиндра получается въ задней сторонѣ поршня, въ такъ называемомъ картерѣ. Главное преимущество двухтактныхъ двигателей заключается въ отсутствіи клапановъ и въ большей плавности хода.

Въ журналѣ Артиллерійскаго Комитета отъ 19 сентября 1902 года за № 492 по поводу испытанія перваго керосиноваго двухтактнаго локомобиля говорится, между прочимъ, слѣдующее:



Генераторная повозка образца 1895 г.

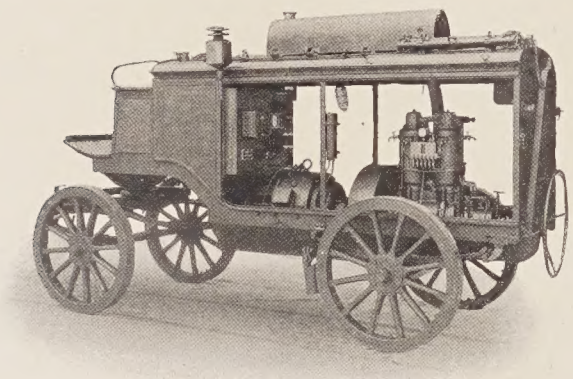
„52 часовое испытаніе двухтактнаго керосиноваго локомобиля подтвердило всѣ хорошія качества этихъ локомобилей, заключающіяся въ простотѣ ихъ устройства, въ полномъ закрытіи отъ грязи, песка, пыли и дождя всѣхъ частей механизма, могущихъ повреждаться, въ легкомъ за ними уходѣ и регулированіи скорости ихъ движенія и, наконецъ, въ отсутствіи у нихъ тѣхъ частей, которыя въ четырехтактныхъ керосиновыхъ локомобиляхъ причиняли не только неравномѣрность производимой ими работы, но даже и полную ихъ остановку“.

„Имѣя въ виду, что представленные результаты 52 часового испытанія двухтактнаго керосиноваго локомобиля вполнѣ подтвердили превосходство этихъ локомобилей надъ четырехтактными, Артиллерійскій Комитетъ признаетъ возможнымъ пріемъ послѣдующихъ партій двухтактныхъ локомобилей ограничить только десятичасовой дѣйствительной работой на заводѣ Нобеля“.

За промежутокъ времени съ 1901 по 1905 годъ заводъ Нобеля поставилъ Артиллерійскому Вѣдомству около 40 керосиновыхъ 8-киловатныхъ повозокъ съ двухтактными керосиновыми двигателями по $13^1/_2$ силъ и около 30 двухтактныхъ керосиновыхъ двигателей по 20 силъ; большая часть этихъ послѣднихъ установлена въ различныхъ крѣпостяхъ.

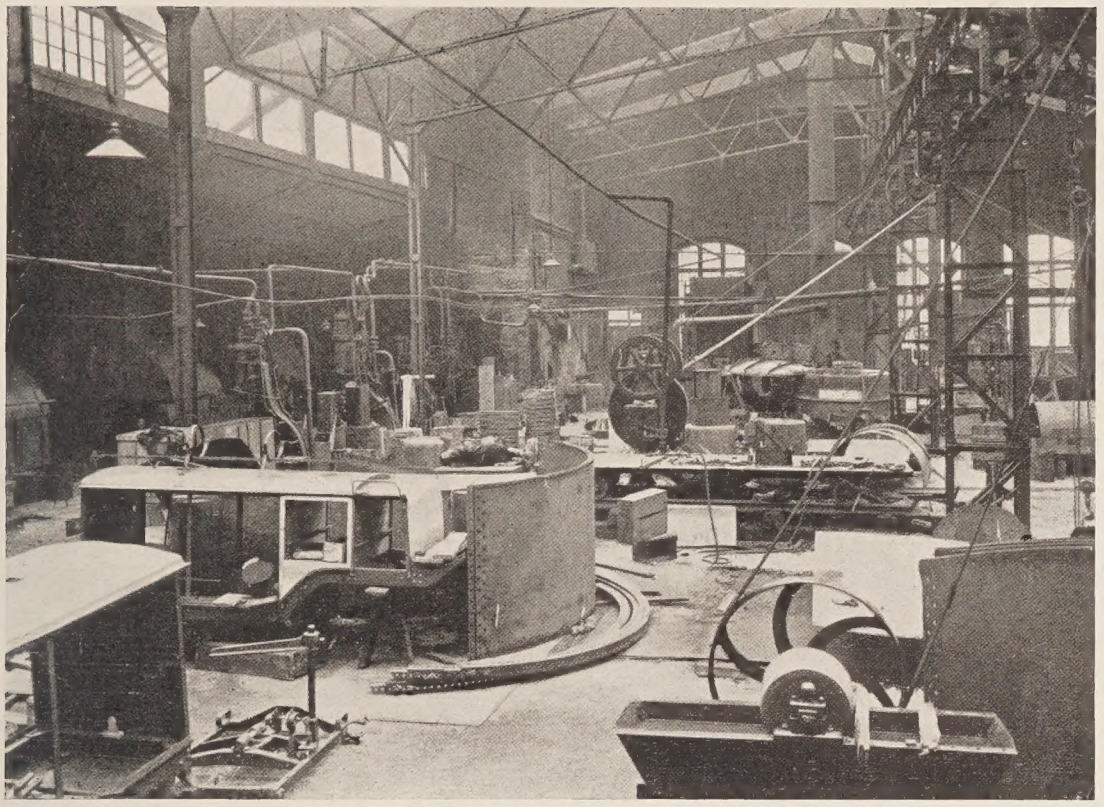
Опытъ, полученный заводомъ при конструированіи двигателей Дизеля, не могъ не отразиться и на конструкціи керосиновыхъ двигателей. Двигатели Дизеля были вертикальнаго типа, этотъ типъ былъ болѣе изученъ и заводъ задумалъ построить для повозокъ керосиновый двухтактный двигатель также вертикальнаго типа. Такой пробный двигатель былъ сконструированъ заводомъ въ 1906 году, а испытанія его, усовершенствованія и проч. продолжались въ 1907 году.

Въ 1908 году Артиллерійское Вѣдомство, имѣя въ виду заказать большую партію новыхъ повозокъ, предложило заводамъ указать минимальный вѣсъ ихъ. Заводъ Нобеля предложилъ повозку вѣсомъ въ 150 пудовъ, считая ее въ полномъ снаряженіи, т. е. съ динамомашиной, съ холодильниками и даже съ запасами керосина и масла. Если мы укажемъ, что всѣ предыдущія повозки вѣсили *безъ динамомашины* 215 пудовъ, то не трудно будетъ понять, насколько существенно было для Артиллерійскаго Вѣдомства это заявленіе. Въ силу этого въ 1909 году цѣлому ряду заводовъ были заказаны пробныя 8-киловаттныя повозки; главнымъ условіемъ былъ поставленъ вѣсъ повозки не выше 150 пудовъ. Эта задача заводомъ Нобеля была выполнена, причемъ повозка оказалась на 5 пудовъ легче, т. е. вѣсомъ 145 пудовъ. Работа двигателя была найдена вполнѣ удовлетворительной; двукратная поѣздка въ Токсово и обратно по проселочнымъ дорогамъ показала прекрасную прочность повозки, несмотря на ея легкій вѣсъ. Въ дальнѣйшемъ повозка подвергалась цѣлому ряду мелкихъ улучшеній, имѣвшихъ цѣлью придать ей болѣе изящный внѣшній видъ и удобное расположеніе отдѣльныхъ частей.



8-киловаттная повозка образца 1912 г.

Новая повозка, по образцу коей въ 1912 году выпущено 25 штукъ, существенно отличается отъ прежнихъ. Въ ней прежде всего мы видимъ вертикальный 2-цилиндровый двигатель, соединенный непосредственно съ динамо-машиной, вмѣсто горизонтальнаго съ ременной передачей и динамо; рама повозки представляетъ балку, въ передней части болѣе изогнутую, что даетъ возможность сдѣлать переднія колеса одинаковой величины съ задними; громоздкаго холодильника нѣтъ, а вмѣсто него



Котельная мастерская.

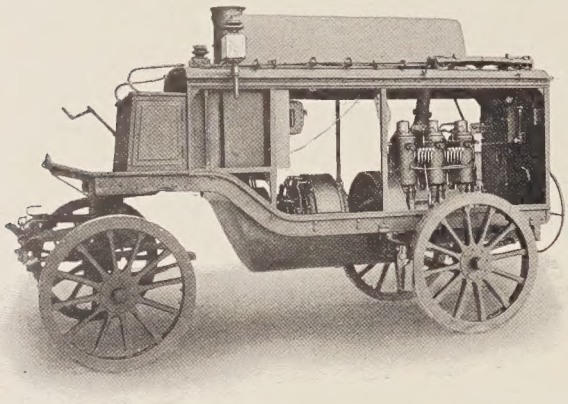
поставленъ холодильникъ автомобильнаго типа съ вентиляторомъ; вся повозка закрыта со всѣхъ сторонъ, снабжена горнымъ упоромъ и цѣлымъ рядомъ другихъ весьма цѣнныхъ деталей. Въ дальнѣйшемъ, благодаря уменьшенію длины динамо-машины, удалось еще сократить длину 8-киловаттной повозки. Параллельно съ 8-киловаттной повозкой заводъ изготовилъ и опытную 12-киловаттную повозку, снабдивъ ее 3-цилиндровымъ двигателемъ. Эта повозка, можно сказать, побила всѣ рекорды: вмѣсто заданнаго вѣса 220 пудовъ, она оказалась вѣсомъ лишь 165 пуд., т. е. немногимъ больше 8-киловаттнаго образца 1911 г., по размѣрамъ оказалась такой же, какъ 8-киловаттная, наконецъ, вмѣсто заданнаго расхода керосина $1^1/_3$ фунта на 1 д. л. с., дала расходъ лишь 0,96 фунта, т. е. на 30% меньшій.

Приводимъ выписку изъ журнала Артиллерійскаго Комитета отъ 24 декабря 1911 г. по поводу испытанія 8 и 12-киловаттныхъ генераторныхъ электроосвѣтительныхъ повозокъ:

„Для внѣзаводскаго испытанія 8 и 12-киловаттныхъ повозокъ была совершена поѣздка въ село Токсово и обратно.

„Комиссія, вмѣстѣ съ 8 и 12-киловаттными повозками, запряженными по четыре лошади въ рядъ, и двумя проволочными реостатами, уложенными на одноконную телѣгу, около 10 часовъ утра 27-го іюня выѣхала со двора Нобелевскаго завода и, слѣдуя по Сампсоніевскому

проспекту, черезъ Лѣсной и село Мурино, почти все время на большой рыси, къ часу пополудни достигла начала Токсовыхъ горъ, откуда, послѣ двухчасового привала, къ семи часамъ пополудни въѣхала на середину села Токсово, гдѣ немедленно было приступлено къ четырехчасовому испытанію работы двигателей на реостаты.



12-киловаттная повозка образца 1912 г.

„Почти весь указанный путь, пролегавшій по булыжной и шоссейнымъ дорогамъ, пройденъ былъ на рысяхъ безъ особенно замѣтнаго утомленія лошадей.

„Обѣ генераторныя повозки оказались вполнѣ прочными, поворотливыми и легкими на ходу, причемъ послѣднее свойство повозокъ слѣдуетъ объяснить полной независимостью ихъ переднихъ и заднихъ ходовъ.

„Принимая въ соображеніе: что 8 и 12-киловаттныя генераторныя электроосвѣтительныя повозки на опытахъ оказались вполнѣ прочными, поворотливыми, легкими на ходу и доставляющими работы больше требуемой техническими условіями, и что часовые расходы керосина, воды на 1 киловаттъ-часъ и вѣса повозокъ меньше указанныхъ техническими условіями,—Артиллерійскій Комитетъ призналъ изготовленныя заводомъ Нобеля 8 и 12-киловаттныя повозки вполнѣ соотвѣтствующими своему назначенію, а потому могущими служить образцами для изготовленія заказанныхъ заводу Нобеля генераторныхъ повозокъ".

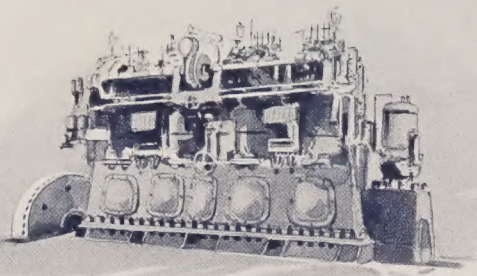
Чтобы яснѣе представить эволюцію въ постройкѣ генераторныхъ 8-киловаттныхъ повозокъ, прилагаемъ таблицу сравненія различныхъ типовъ.

| Образецъ. | Мощность. | Вѣсъ полный съ динамо. | Длина. | Ширина. | Расходъ керосина въ часъ-силу. | Расходъ воды въ часъ на весь двигат. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1894 г. | 8 кил. | 250 пуд. | 4400 | 1980 | 1,33 фунта | 3,00 ведра |
| 1895 „ | „ | 250 „ | 4200 | 1980 | 1,33 „ | 3,00 „ |
| 1902 „ | „ | 230 „ | 3900 | 1980 | 1,26 „ | 1,56 „ |
| 1911 „ | „ | 145 „ | 3700 | 1600 | 1,06 „ | 0,40 „ |
| 1912 „ | „ | 140 „ | 3390 | 1600 | 1,06 „ | 0,40 „ |
| 1911 „ | 12 „ | 165 „ | 3700 | 1600 | 0,96 „ | — |

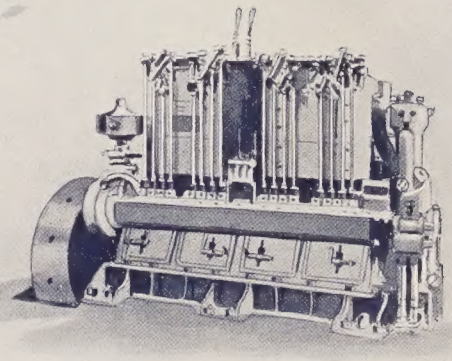
По 1912 годъ заводъ Нобеля выпустилъ всего 175 керосиновыхъ двигателей съ 205 цилиндрами, общей мощности около 2.200 силъ.

# ТИПЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЯ ЗАВОДА

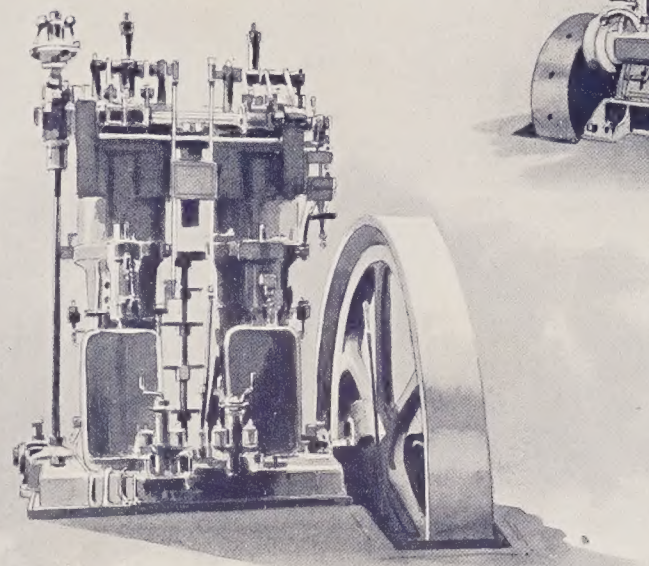
# ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ



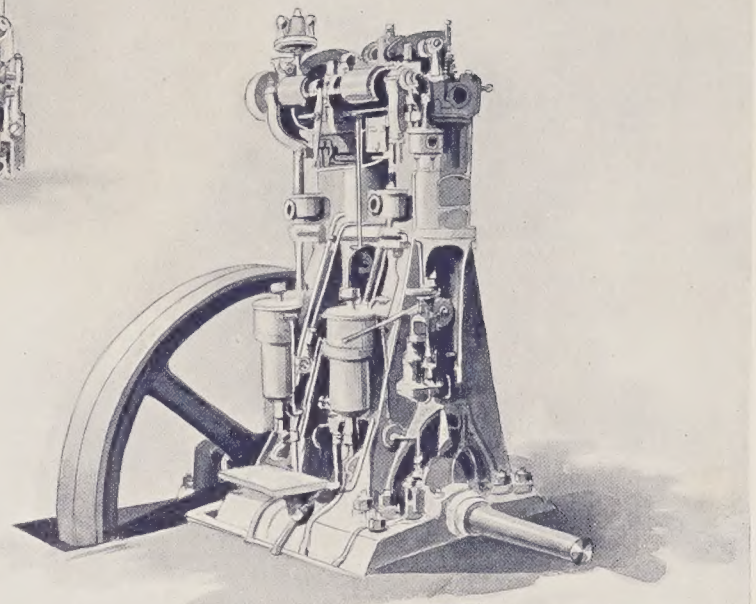
Типъ D.



Типъ F.



Типъ B.



Типъ A.

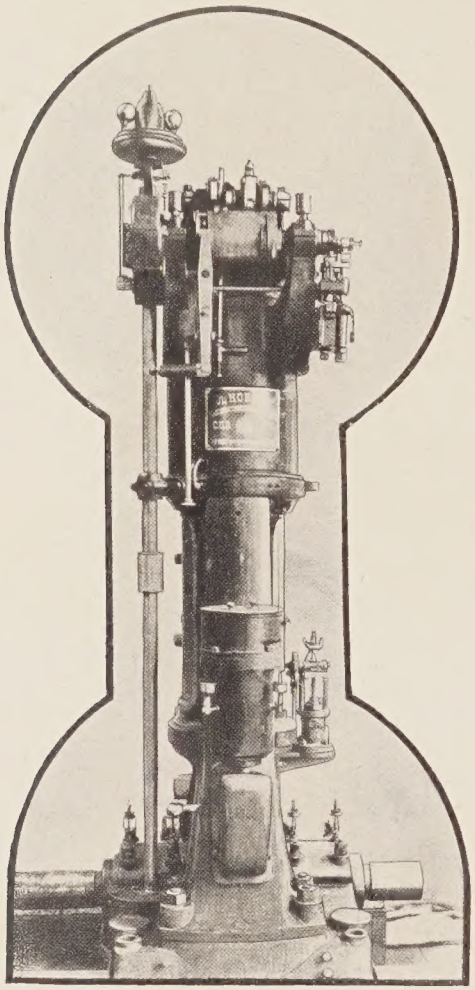
# Двигатели Дизеля.

Въ началѣ 1897 года вниманіе техническаго и промышленнаго міра Европы было обращено на нефтяной двигатель, изобрѣтенный инженеромъ Рудольфомъ Дизель. Произведенныя профессорами Шретеромъ и Гартманомъ испытанія подтвердили дѣйствительныя преимущества его сравнительно съ другими двигателями внутренняго горѣнія. Расходъ керосина въ немъ былъ вдвое меньше, чѣмъ въ послѣднихъ, выпускные газы не имѣли запаха и были безцвѣтны, работа была спокойной, какъ при полной, такъ и при меньшихъ нагрузкахъ и т. д. Правда, на ряду съ этимъ указывалось и на нѣкоторую сложность двигателя, трудность его изготовленія и необходимость весьма тщательной обработки частей. Но преимущества были слишкомъ очевидны и серьезны, и, не останавливаясь предъ трудностью дѣла, нѣсколько лучшихъ заграничныхъ заводовъ приступили къ изготовленію двигателей Дизеля.

Заинтересовался этимъ дѣломъ и Эмануилъ Людвиговичъ. Онъ оцѣнилъ то обстоятельство, что двигатель можетъ въ качествѣ топлива употреблять сырую нефть и, такимъ образомъ, весьма важенъ для Россіи, какъ для страны съ большими запасами нефти. Предугадывая большое распространеніе ихъ, онъ имѣлъ въ виду привлечь къ этому дѣлу и другіе русскіе заводы, чтобы совмѣстной работой преодолѣть первоначальныя трудности. Къ сожалѣнію, ни одинъ изъ русскихъ заводовъ не откликнулся на его предложеніе, и за изготовленіе двигателей Дизеля принялся лишь одинъ заводъ Нобеля. Чтобы поддержать связь съ заграничными заводами, изготовлявшими двигатели Дизеля, и съ Рудольфомъ Дизелемъ, въ 1898 г. было учреждено въ Нюрнбергѣ „Русское Общество двигателей Дизеля“. Для руководства на первыхъ порахъ при конструированіи двигателя общество получило отъ Рудольфа Дизеля комплектъ чертежей опытнаго 20-сильнаго двигателя, которые и переслало своимъ лиценціатамъ. Но послѣ тщательнаго просмотра ихъ оказалось необходимымъ измѣнить многія детали, какъ по чисто конструктивнымъ соображеніямъ, такъ и потому, что на заводѣ Нобеля было рѣшено первый же двигатель пустить въ работу на сырой нефти, а не на керосинѣ. Въ результатѣ

этихъ измѣненій получился значительно преобразованный типъ двигателя, который, собственно, и является прототипомъ изготовляемыхъ въ Россіи двигателей Дизеля завода Нобеля.

Переконструированіе двигателя и изготовленіе его отняло около года, и первый построенный на заводѣ Л. Нобель двигатель въ 20 д. л. с. былъ пущенъ въ ходъ въ 1899 г. Такимъ образомъ, 1899 годъ слѣдуетъ считать началомъ выпуска въ Россіи двигателей Дизеля.

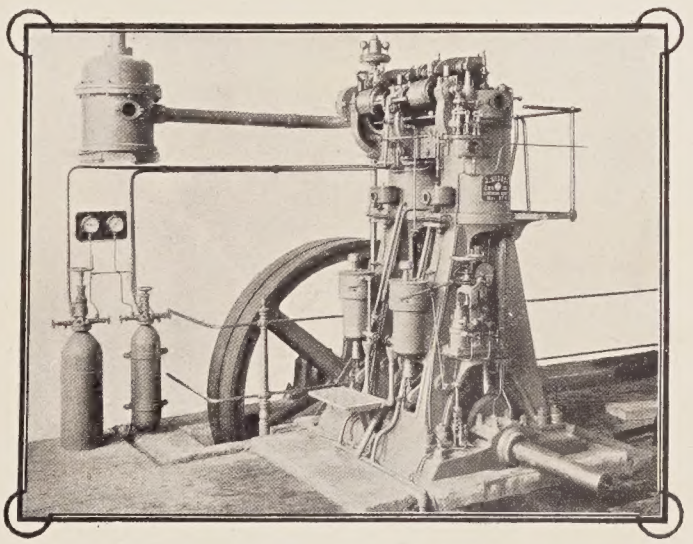


Первый двигатель Дизеля въ 20 д. л. с. высокаго типа съ крейцкопфомъ.

Двигатель Дизеля принадлежитъ къ числу четырехтактныхъ двигателей. Процессъ работы его отличается отъ процесса работы прежнихъ двигателей и въ краткихъ словахъ можетъ быть охарактеризованъ слѣдующимъ образомъ. Въ первый ходъ поршня происходитъ засасываніе въ цилиндръ чистаго атмосфернаго воздуха, во время второго—воздухъ сжимается до 30—35 атмосферъ давленія и, благодаря этому сжатію, накаляется до 500—600° Цельсія. Эта температура значительно выше температуры воспламененія жидкаго топлива, и, такимъ образомъ, вводимое послѣ окончанія сжатія, въ началѣ третьяго хода, топливо воспламеняется и горитъ. Введеніе топлива производится не сразу, а постепенно, вслѣдствіе чего въ цилиндрѣ при горѣніи не происходитъ повышенія давленія. Послѣ окончанія горѣнія продукты горѣнія расширяются на остальной части хода поршня и, наконецъ, во время четвертаго хода выталкиваются наружу.

Въ прежнихъ двигателяхъ, какъ извѣстно, въ цилиндръ засасывалась гремучая смѣсь, которую нельзя высоко сжимать во избѣжаніе появленія взрыва до прихода поршня въ верхнюю мертвую точку, и поэтому сжатіе въ нихъ доводилось до 5—6 атмосферъ. Въ двигателѣ Дизеля преждевременный взрывъ невозможенъ, ибо сжимается только атмосферный воздухъ безъ горючаго, и, такимъ образомъ, сжатіе можетъ быть доведено до значительной высоты. Но чѣмъ выше предварительное сжатіе, тѣмъ выше, какъ извѣстно, тепловая отдача двигателя внутренняго горѣнія, и тѣмъ меньше, слѣдовательно, потребляетъ онъ горючаго. Вотъ почему расходъ топлива въ двигателяхъ Дизеля

такъ малъ. Далѣе, въ прежнихъ двигателяхъ для воспламененія взрывчатой смѣси необходимо было имѣть зажигатель, въ двигателяхъ же Дизеля воспламененіе горючаго происходитъ благодаря накаливанію самого воздуха, и, слѣдовательно, никакихъ особыхъ зажигателей для нихъ не нужно. Однимъ изъ особенно важныхъ преимуществъ двигателя Дизеля является постепенное горѣніе безъ повышенія давленія, въ противоположность другимъ двигателямъ, работающимъ съ мгновеннымъ горѣніемъ, т. е. со взрывомъ. Это обстоятельство обусловливаетъ плавную работу двигателя, безъ толчковъ, имѣющую большое значеніе для производствъ, требующихъ равномѣрной работы. Не менѣе важна способность двигателя работать при среднихъ и малыхъ нагрузкахъ такъ же спокойно, какъ и при полной нагрузкѣ, и совершенно полное сгораніе топлива. Благодаря послѣднему въ цилиндрѣ не остается нагара, нѣтъ надобности въ частомъ осмотрѣ поршня и колецъ, уходящіе газы не имѣютъ запаха и чисты, а это важно для установки двигателей въ городахъ и, вообще, близъ жилыхъ помѣщеній. Отмѣтимъ, наконецъ, быстроту пусканія двигателя въ ходъ безъ предварительнаго подогрѣва. Значеніе всѣхъ этихъ преимуществъ въ настоящее время достаточно оцѣнено: *теперь* внѣ спора и сомнѣній то, что двигатель Дизеля — наиболѣе совершенная тепловая машина. Не такъ это, къ сожалѣнію, было въ 1899 и послѣдующихъ годахъ, когда были выпущены первые двигатели: преимущества казались сомнительными и случайными, и широкая публика относилась съ большимъ недовѣріемъ къ новому двигателю.

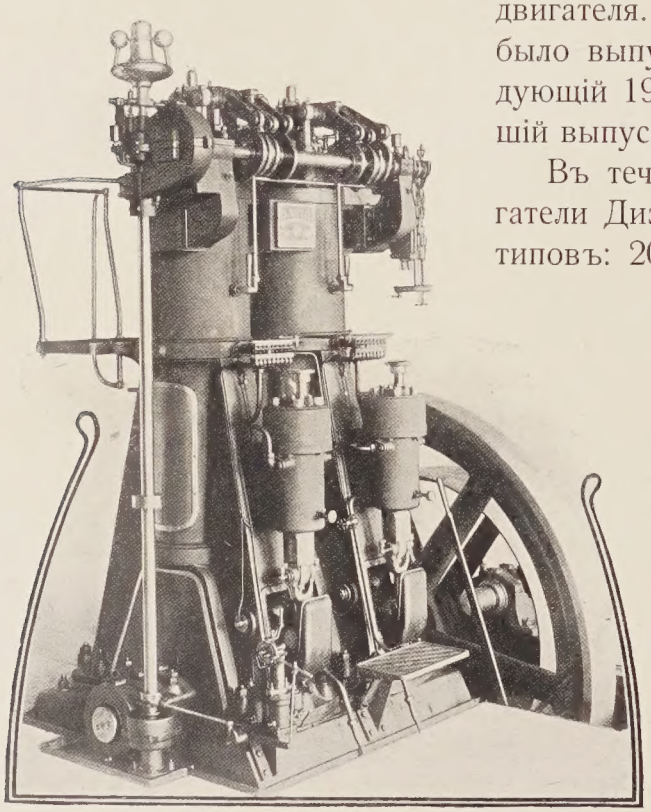


Двухцилиндровый двигатель высокаго типа мощности 40 д. л. с.

Въ декабрѣ мѣсяцѣ 1899 года, по просьбѣ завода, профессоръ Г. Ф. Деппъ произвелъ на заводѣ весьма интересныя испытанія первой 20-сильной машины. Они показали, что двигатель расходуетъ на 1 д. л. с. въ часъ всего 0,54 фунта нефти и развиваетъ до 25 д. л. с., что уходящіе газы безцвѣтны, словомъ, подтвердили всѣ вышеперечисленныя особенности и преимущества двигателя. О результатахъ испытаній былъ сдѣланъ докладъ въ январѣ 1901 года ИМПЕРАТОРСКОМУ Техническому Обществу и Обществу Технологовъ, и въ заключительныхъ словахъ доклада проф. Г. Деппъ говоритъ:

„Столь хорошіе результаты, полученные при двигателяхъ, построенныхъ на одномъ изъ нашихъ русскихъ заводовъ, весьма замѣчательны. Въ 1897 г. я спросилъ Дизеля, не имѣетъ ли онъ намѣренія поручить изготовленіе двигателей его системы не только иностраннымъ, но и русскимъ заводамъ. Онъ возразилъ, что для изготовленія деталей двигателя требуется безукоризненная работа и выдающаяся точность, и что онъ нѣсколько сомнѣвается въ томъ, подвинуто ли настолько механическое дѣло въ Россіи, чтобы можно было поручить русскимъ заводамъ столь сложныя и отвѣтственныя работы. Моя надежда, что такіе заводы найдутся, оправдана: Э. Л. Нобель сдѣлалъ попытку построить въ Россіи первые двигатели, пользующіеся нефтью, которою столь богата Россія, и попытка увѣнчалась успѣхомъ; безукоризненно исполненные русскіе нефтяные двигатели не уступаютъ заграничнымъ, благодаря энергіи, дѣятельности и знанію владѣльцевъ завода и его техническаго персонала. Будемъ надѣяться, что заводъ не удовольствуется достигнутымъ успѣхомъ, что ему удастся еще болѣе усовершенствовать двигатель Дизеля и выработать типъ не только безопаснаго и экономно работающаго, но и сравнительно простого и дешеваго нефтяного двигателя“.

Въ теченіе 1900 года заводъ поставилъ 4 одноцилиндровыхъ двигателя по 20 д. л. с. и 2 двухцилиндровыхъ двигателя по 40 д. л. с., а въ концѣ того же года выпустилъ новую модель 30-сильнаго двигателя. Такимъ образомъ, за 1900 годъ было выпущено около 200 д. л. с. Слѣдующій 1901 годъ далъ нѣсколько большій выпускъ—430 д. л. с.

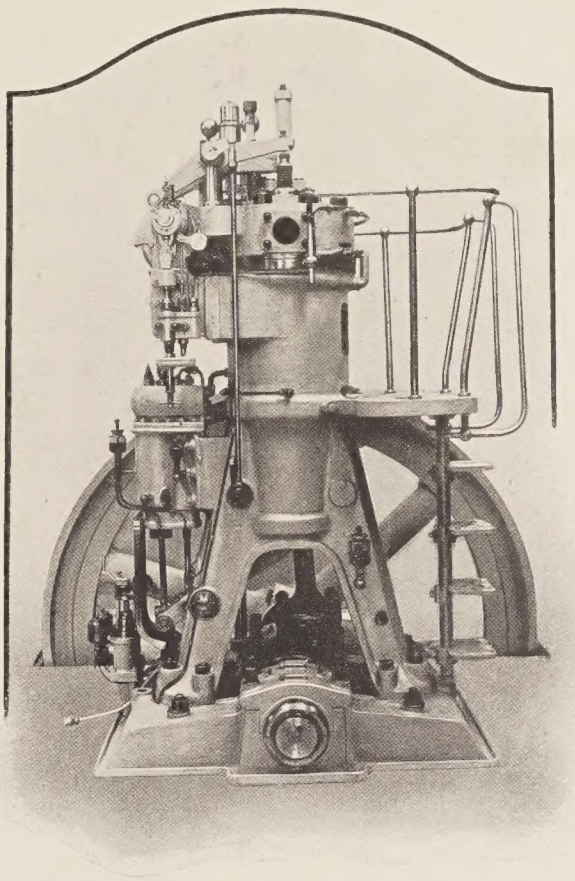


Двухцилиндровый двигатель въ 60 д. л. с. высокаго типа А съ крейцкопфомъ.

Въ теченіе первыхъ двухъ лѣтъ двигатели Дизеля изготовлялись лишь двухъ типовъ: 20 и 30 силъ въ цилиндрѣ; каждый типъ строился въ видѣ одно- или двухцилиндровой машины, такъ что послѣднія были мощностью въ 40 и 60 д. л. с. Оба эти типа имѣли крейцкопфъ и, какъ по внѣшнему виду, такъ и, въ особенности, по деталямъ конструкціи отличались отъ двигателя, построеннаго Дизелемъ на Аугсбургскомъ заводѣ, и представляли, несомнѣнно, оригинальную конструкцію. Довольно примитивно сконструированный

Дизелемъ нефтяной насосъ двигателя—этотъ наиболѣе важный и чувствительный органъ машины—былъ заводомъ Нобеля совершенно перестроенъ, и конструкція завода Нобеля впослѣдствіи была принята всѣми заводами, строющими двигатели Дизеля.

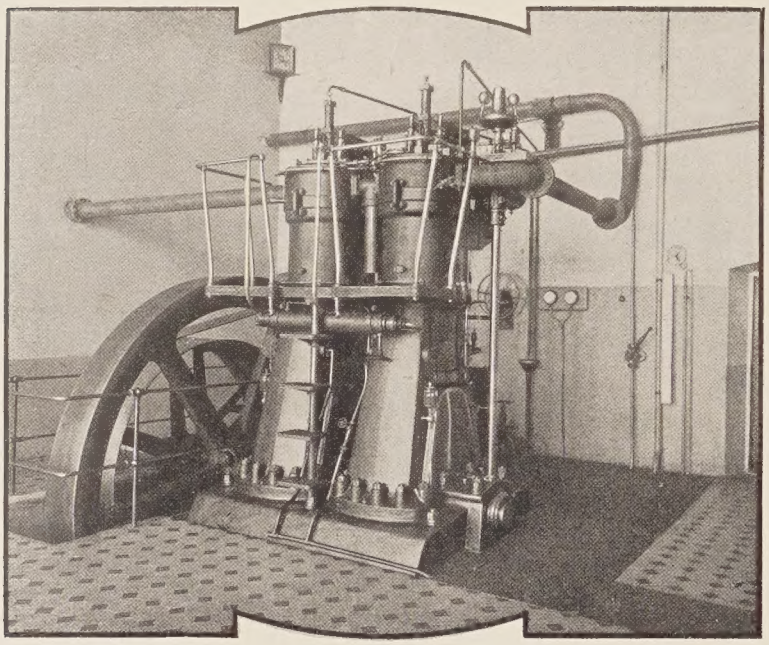
Къ числу первыхъ піонеровъ въ примѣненіи двигателей Дизеля слѣдуетъ отнести С.-Петербургскій орудійный заводъ и Товарищество Братьевъ Нобель. Пріобрѣтенные ими двигатели были поставлены въ мастерскихъ для движенія трансмиссій. Вообще, на первыхъ порахъ двигатель примѣнялся преимущественно для этой цѣли, и заводу стоило большихъ трудовъ убѣдить въ ихъ одинаковой пригодности для всѣхъ производствъ наравнѣ съ газовыми, керосиновыми и паровыми. Словесныя убѣжденія не имѣли бы достаточной силы, если бы двигатели своей работой не подкрѣпляли ихъ.



Двигатель низкаго типа В безъ крейцкопфа.

Такъ, поставленные въ Баку въ 1900 году въ мастерскихъ Т-ва Братьевъ Нобель двигатели Дизеля обратили на себя вниманіе Управленія Закавказскихъ желѣзныхъ дорогъ, которое въ то время было занято постройкой знаменитаго керосинопровода Баку—Батумъ. Для строителей возникъ серьезный вопросъ о выборѣ типа машинъ для перекачныхъ станцій. Первая опытная станція должна была состоять изъ 3 аггрегатовъ двигателей съ насосами, мощностью каждый аггрегатъ въ 100 д. л. с. При подсчетѣ расхода топлива, въ случаѣ примѣненія паровыхъ машинъ, считая расходъ на силу въ часъ около 1,2 фунта нефти и работу станціи за годъ въ теченіе 4.000 часовъ, требовалось бы около 40.000 пудовъ нефти. При пользованіи двигателями Дизеля расходъ этотъ могъ быть сведенъ до 20.000 пудовъ, т. е. ровно вдвое меньше. Уже одинъ этотъ бѣглый подсчетъ подсказалъ Управленію Закавказскихъ желѣзныхъ дорогъ, что выгоднѣе остановиться на двигателѣ Дизеля. Въ пользу послѣдняго говорило еще и другое не менѣе важное обстоятельство: препятствіемъ къ постановкѣ паровыхъ машинъ было отсутствіе въ Баку источниковъ прѣсной воды, годной для пи-

танія котловъ. Правда, и двигатель Дизеля нуждается въ охлажденіи стѣнокъ цилиндра, но для этого нѣтъ надобности непремѣнно въ прѣсной водѣ, да и вообще нѣтъ надобности въ водѣ, такъ какъ можно обойтись въ случаѣ нужды и другой какой-нибудь жидкостью. И разумѣется, такой жидкостью могъ быть въ данномъ случаѣ перекачиваемый керосинъ. Эти соображенія рѣшили вопросъ въ пользу насосовъ съ двигателями Дизеля, и оборудованіе первой перекачной станціи было поручено заводу Нобеля. Заводъ, разумѣется, взялъ на себя весьма отвѣтственную и трудную задачу: надо было сконструировать новую модель двигателя бо́льшей мощности, чѣмъ тѣ, которыя имѣлись до того времени, и, кромѣ того, надо было приспособить ихъ для непосредственнаго соединенія съ быстроходными насосами, которые въ то время были также новинкой.



Двигатель въ 80 д. л. с. на фабрикѣ Т-ва Понизовкина въ Ярославлѣ.

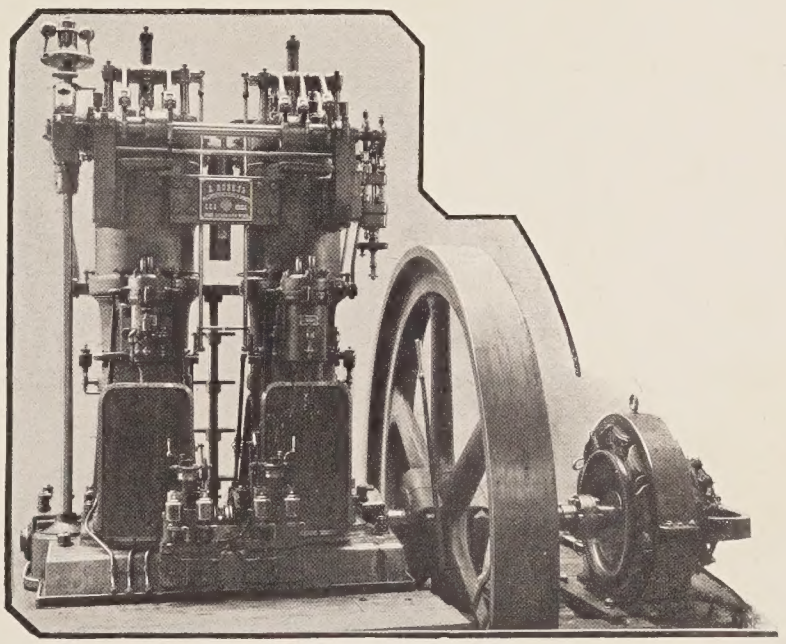
При разработкѣ новаго типа двигателя, по 50 силъ въ цилиндрѣ, прежняя конструкція съ крейцкопфомъ была оставлена: поршень былъ соотвѣтственно удлиненъ, и нижняя часть его исполняла службу крейцкопфа. Новая конструкція значительно упростила изготовленіе двигателя, уменьшила его высоту и вѣсъ и удешевила стоимость. Въ 1902 году заводъ благополучно довелъ взятое на себя дѣло до конца и сдалъ всѣ двигатели, а затѣмъ установилъ ихъ на перекачной станціи „Баку“, гдѣ они работаютъ еще и по сіе время.

Въ томъ же году заводъ выполнилъ не менѣе интересную установку трехъ двигателей Дизеля, по 75 д. л. с. каждый, для компрессорной станціи Тентелевскаго химическаго завода, построившаго эту станцію для новоизобрѣтеннаго способа производства сѣрной кислоты. Эти двигатели были одноцилиндровыми и, слѣдовательно, представляли дальнѣйшій шагъ впередъ въ дѣлѣ увеличенія мощности въ одномъ цилиндрѣ. По условіямъ работы, установка была болѣе отвѣтственной, чѣмъ всѣ предыдущія, такъ какъ для правильности химическаго процесса двигатели должны работать безостановочно изъ сутокъ въ сутки.

Производство ни въ коемъ случаѣ не допускало случайной остановки даже и на 10 минутъ, и съ момента начала его до заранѣе опредѣленнаго конца двигатели должны были работать безостановочно, во избѣжаніе весьма серьезныхъ и вредныхъ послѣдствій. Съ этой задачей заводъ справился вполнѣ удачно: компрессорная станція Тентелевскаго химическаго завода и по сіе время благополучно работаетъ съ тѣми же двигателями Дизеля, не создавая никакихъ затрудненій. 75-сильный типъ двигателя, равно какъ и два выпущенныхъ въ томъ же году заводомъ Нобеля новыхъ типа въ 16 и 25 силъ въ цилиндрѣ, были всѣ безкрейцкопфнаго образца, равно какъ и всѣ послѣдующіе.

Область примѣненія двигателей Дизеля начинаетъ постепенно расширяться: ихъ пріобрѣтаютъ не только для приведенія въ движеніе трансмиссій на фабрикахъ или для насосовъ и компрессоровъ, но и для мельницъ и даже для малыхъ электрическихъ станцій, гдѣ динамомашина приводится въ движеніе ременной передачей отъ двигателя. Количество выпущенныхъ заводомъ двигателей въ 1902 г. уже достигаетъ 850 д. л. с., т. е. вдвое больше, чѣмъ въ предыдущемъ 1901 г.

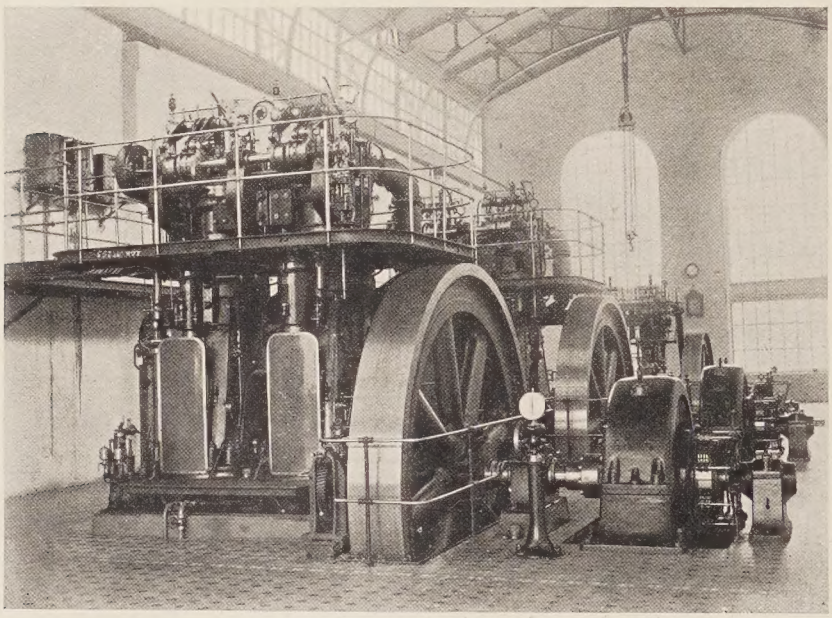
Въ 1903 году дальнѣйшее увеличеніе размѣровъ выразилось въ построенныхъ для Т-ва Братьевъ Нобель двухъ двигателяхъ Дизеля по 90 силъ въ цилиндрѣ, которые предназначались для приведенія въ движеніе насосовъ. Затѣмъ заводъ оборудовалъ вторую перекачную станцію керосинопровода Батумъ—Баку. Новая станція была болѣе обширна, чѣмъ предыдущая, и состояла изъ 4 агрегатовъ двигателей и насосовъ, причемъ мощность каждаго двигателя составляла 150 д. л. с. Въ этомъ же году заводъ выпустилъ новую модель 10-сильнаго двигателя, предназначеннаго, главнымъ образомъ, для небольшихъ мельницъ и, вообще, для надобности мелкой промышленности. Выпускъ двигателей за 1903 г. достигъ цифры 1.900 д. л. с., опять вдвое съ лишнимъ больше, чѣмъ въ предыдущемъ году.



Двигатель, непосредственно соединенный съ динамо-машиной, установленный въ электротехническомъ Институтѣ въ СПБ.; мощность 80 д. л. с.

Такимъ образомъ, за первые 3—4 года дѣятельности въ своей новой спеціальности, заводъ пріобрѣлъ уже достаточный опытъ, разработалъ рядъ отдѣльныхъ типовъ двигателей и располагалъ слѣдующими моделями: крейцкопфнаго типа 20 силъ и 30 въ одномъ цилиндрѣ, 40 и 60 въ двухъ цилиндрахъ, безкрейцкопфнаго типа въ 10, 16, 25, 75, 90 въ одномъ цилиндрѣ и въ двухъ цилиндрахъ 150 силъ, т. е. 10 различныхъ моделей.

Возрастающій спросъ на двигатели Дизеля и невозможность удовлетворить потребностямъ рынка однимъ своимъ заводомъ побудили Эмануила Людвиговича еще разъ предложить русскимъ заводамъ взяться за изготовленіе двигателей Дизеля, и въ концѣ 1903 года право изго-



Херсонская городская электрическая станція.
(2 двигателя по 200 л. с. и 1—90 л. с.)

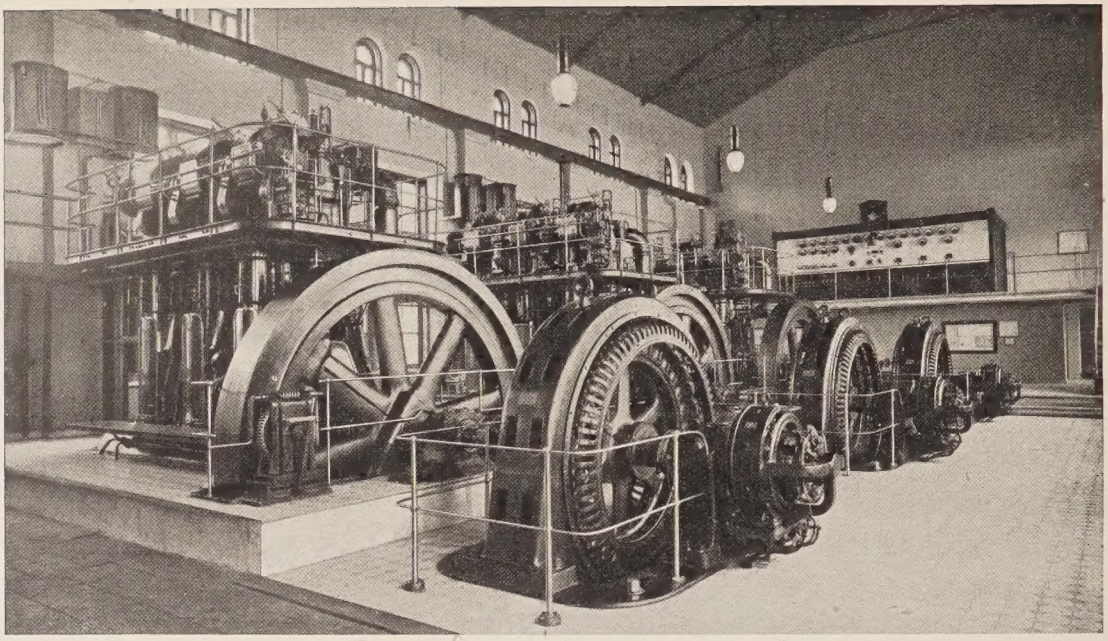
товленія ихъ пріобрѣлъ Коломенскій машиностроительный заводъ, которому и было уступлено изготовленіе двигателей и насосовъ для одной изъ слѣдующихъ перекачныхъ станцій керосинопровода. Всѣ рабочіе чертежи 150-сильныхъ двигателей Дизеля и быстроходныхъ насосовъ Коломенскій заводъ получилъ отъ завода Нобель; равнымъ образомъ, получалъ онъ и въ дальнѣйшемъ всѣ указанія, совѣты и необходимыя свѣдѣнія, словомъ все, что могло способствовать развитію и на этомъ заводѣ дѣла двигателей Дизеля. Впослѣдствіи право изготовленія двигателей Дизеля пріобрѣли въ 1907 году—Общество Рижскаго чугунно-литейнаго и механическаго завода, бывш. Фельзеръ и К°, въ 1909 году Общество Николаевскихъ судостроительныхъ заводовъ и, наконецъ, въ 1911 году Общество Сормовскихъ заводовъ. Всѣ заводы въ первое время испытывали очень большія затрудненія при изготовленіи двигате-

лей, и до 1908 года количество двигателей, выпущенныхъ другими русскими заводами, было весьма незначительно. Такимъ образомъ, всю тяжесть введенія двигателей Дизеля, всю необходимую при этомъ борьбу съ конкурренціей другихъ двигателей заводъ Л. Нобель несъ исключительно на своихъ плечахъ почти до 1908 года. А между тѣмъ, именно въ этотъ періодъ отъ 1903 до 1908 года противъ двигателей Дизеля ополчились заводы, изготовлявшіе газовые, керосиновые двигатели и паровыя машины. Вначалѣ, пока на рынкѣ появлялись двигатели Дизеля малой мощности, фирмы, занимавшіяся продажей паровыхъ и газовыхъ двигателей, относились достаточно снисходительно къ новому сопернику и даже съ нѣкоторымъ покровительствомъ. Но лишь только были выпущены первые двигатели въ 75 и 90 силъ въ цилиндрѣ, и заводъ Нобеля заявилъ, что онъ изготовляетъ двухцилиндровые двигатели въ 150 и 180 д. л. с. и принимаетъ заказы на двигатели еще бо́льшей мощности, дѣло приняло другой оборотъ: стали распространяться слухи о ненадежности двигателей Дизеля, объ ихъ опасности, недолговѣчности и проч., и проч., Лицъ, желавшихъ пріобрѣсти двигатели Дизеля, запугивали всякими небылицами.

Разумѣется, что при такихъ условіяхъ трудность распространенія двигателей Дизеля все болѣе и болѣе увеличивалась. Это ненормальное положеніе дѣла и зачастую искаженіе истины обратило на себя вниманіе нейтральныхъ лицъ, знакомыхъ съ двигателями Дизеля, и весьма характерно очерчено въ статьѣ генерала П. Данилевскаго въ Интендантскомъ журналѣ: „По поводу мнѣній нѣкоторыхъ лицъ о малой пригодности нефтедвигателя Дизеля“.

Разбирая въ отдѣльности случаи нареканій, этотъ глубокій знатокъ двигателей говоритъ:

„По настоящее время я не слышалъ отъ лицъ, эксплоатирующихъ двигатель Дизеля на своихъ фабрикахъ и заводахъ, нареканій на этотъ механизмъ, не встрѣчалъ заявленій о его непрочности и въ технической литературѣ; наоборотъ, всѣ журналы, которые мнѣ приходится просматривать, хорошо отзываются объ этомъ двигателѣ. Не буду приводить въ примѣръ двигатели Дизеля, работающіе на заводѣ Нобеля, какъ строителя этихъ двигателей, но приведу примѣръ потребителей. Въ Петербургскомъ орудійномъ заводѣ артиллерійскаго вѣдомства въ настоящее время работаютъ два двигателя Дизеля: одинъ два года, другой три; работаютъ изо дня въ день круглый годъ, и за все это время ни одинъ изъ нихъ, по свидѣтельству начальства завода, не потребовалъ никакого ремонта, кромѣ небольшихъ поломокъ какого-нибудь болтика,—ремонта, исполнявшагося въ какіе-нибудь полчаса. Заводъ настолько доволенъ своими двигателями Дизеля, что въ настоящее время, вслѣдствіе увеличенія числа станковъ, устанавливаетъ еще три двигателя Дизеля, но болѣе сильныхъ. Въ томъ же артиллерійскомъ вѣдомствѣ четвертый годъ работаетъ двигатель въ патронномъ заводѣ



Городская электрическая станція г. Астрахани въ 1909 году.
(3 двигателя по 300 л. с.).

и на главномъ артиллерійскомъ полигонѣ при тѣхъ же условіяхъ, какъ и въ орудійномъ заводѣ".

„Вышеизложенное показываетъ неправильность, высказываемаго фирмою Ш—ъ, мнѣнія о непрочности двигателя Дизеля; къ тому же оно совершенно голословно, такъ какъ фирма не приводитъ ни одного факта непрочности двигателя. Если бы такіе факты существовали, то не было бы такого спроса на эти механизмы, какой нынѣ существуетъ; нельзя же предполагать, чтобы заводы и фабрики пріобрѣтали дорогой механизмъ, не зная его качествъ, когда существуетъ всѣмъ извѣстный и болѣе дешевый при заготовкѣ такой механизмъ, какъ паровая машина".

Резюмируя всѣ свои возраженія противъ заявленій различныхъ лицъ и фирмъ о непригодности двигателя Дизеля и о высокихъ достоинствахъ паровой машины и другихъ двигателей, генералъ Данилевскій заканчиваетъ свою статью такъ:

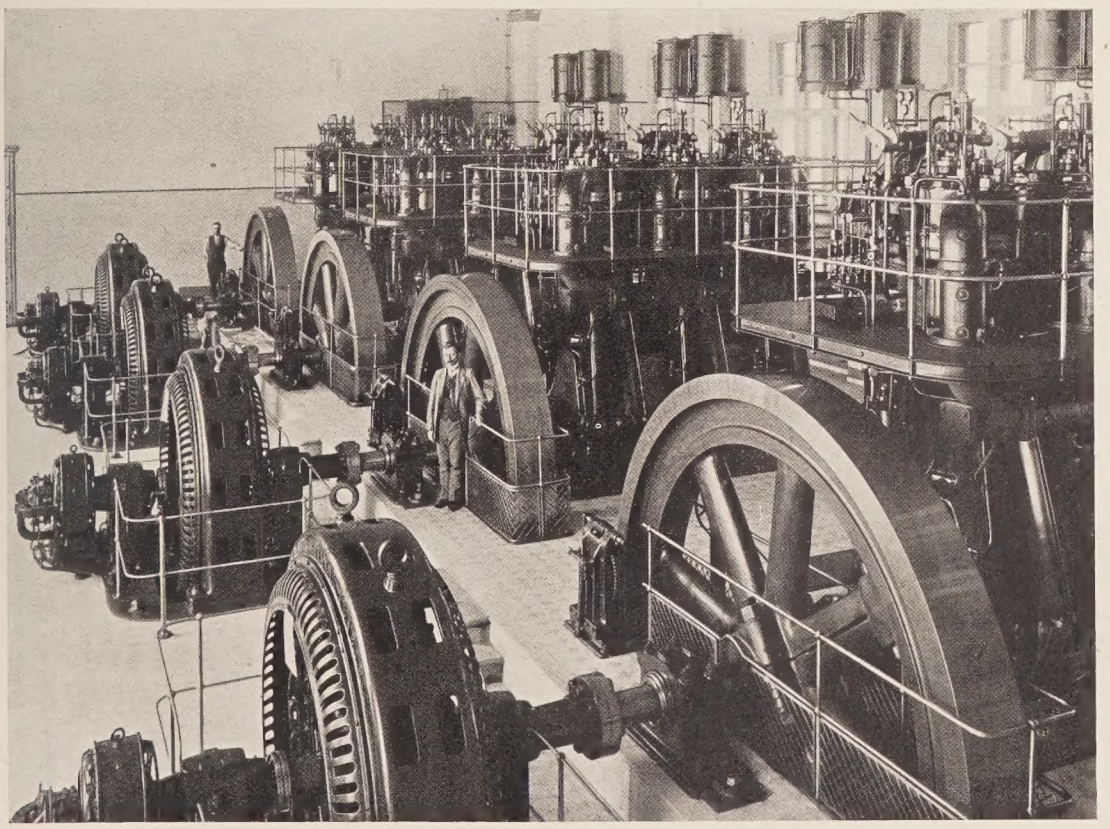
„Изъ изложеннаго читатель видитъ, насколько неосновательны бываютъ нареканія на нефтедвигатель Дизеля и какъ осторожно надо относиться къ заявленіямъ не только отдѣльныхъ лицъ, иногда полнѣйшихъ невѣждъ какъ въ отношеніи конструкціи и основной работы машины, такъ и въ основныхъ законахъ механики, но даже къ заявленіямъ фирмъ, имѣющихъ среди своего личнаго персонала людей технически образованныхъ".

Начиная съ 1904 года, интересъ къ двигателямъ Дизеля начинаетъ проявляться у строителей электрическихъ станцій, главнымъ образомъ, въ примѣненіи къ заводскимъ центральнымъ станціямъ. Это совпадаетъ какъ разъ съ періодомъ переоборудованія различныхъ заводовъ и пере-

ходомъ къ электрической передачѣ энергіи для отдѣльныхъ мастерскихъ. Къ числу большихъ установокъ за этотъ годъ слѣдуетъ отнести станцію ИМПЕРАТОРСКАГО Тульскаго оружейнаго завода и Кіевскаго арсенала. Въ первомъ—станція состоитъ изъ 3 двигателей Дизеля, каждый мощностью въ 150 д. л. с. Соотвѣтственныя динамо-машины постояннаго тока приводятся въ движеніе ремнемъ отъ маховика двигателя. Любопытно отмѣтить, что динамо-машины расположены во второмъ этажѣ станціи надъ двигателями Дизеля. Въ Кіевскомъ арсеналѣ были поставлены 2 двигателя Дизеля той же мощности и также для передачи движенія динамо при помощи ремня.

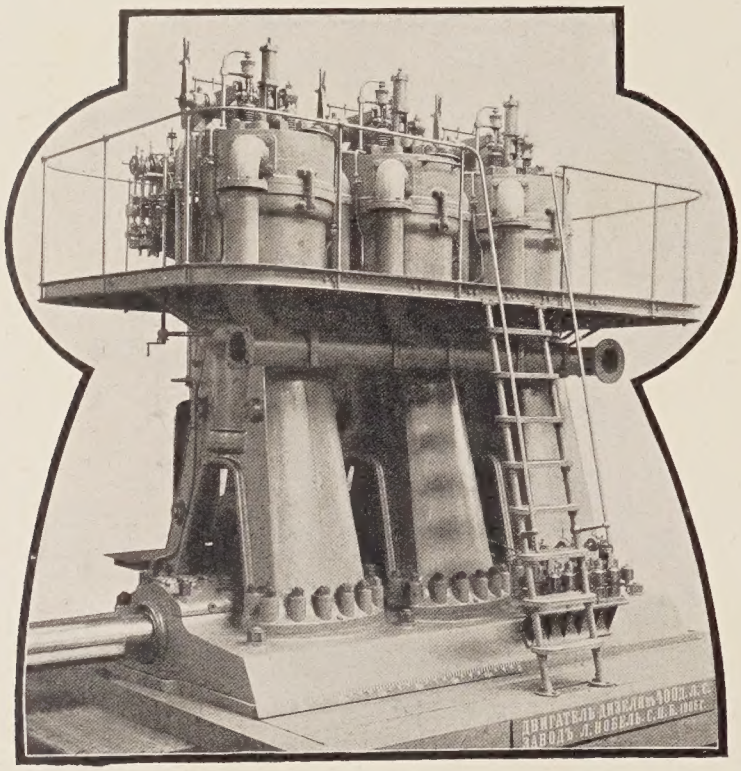
Во вновь выпущенныхъ двигателяхъ было сдѣлано много конструктивныхъ измѣненій, значительно улучшившихъ работу двигателей. Не вдаваясь въ перечисленіе всѣхъ измѣненій, отмѣтимъ лишь примѣненіе компрессора типа Компаундъ взамѣнъ употреблявшейся прежде системы перепуска воздуха. Это существенное измѣненіе впервые введено на заводѣ Л. Нобель. О немъ было много споровъ въ технической литературѣ, закончившихся признаніемъ преимущества Компаундъ-компрессоровъ, и поэтому весьма интересно нѣсколько остановиться на этомъ вопросѣ.

Вдуваніе нефти въ цилиндръ двигателя происходитъ, какъ извѣстно, послѣ сжатія въ немъ воздуха, т. е. въ періодъ, когда давленіе воз-



Городская электрическая станція г. Астрахани въ 1911 году.
(4 двигателя по 300 л. с.).

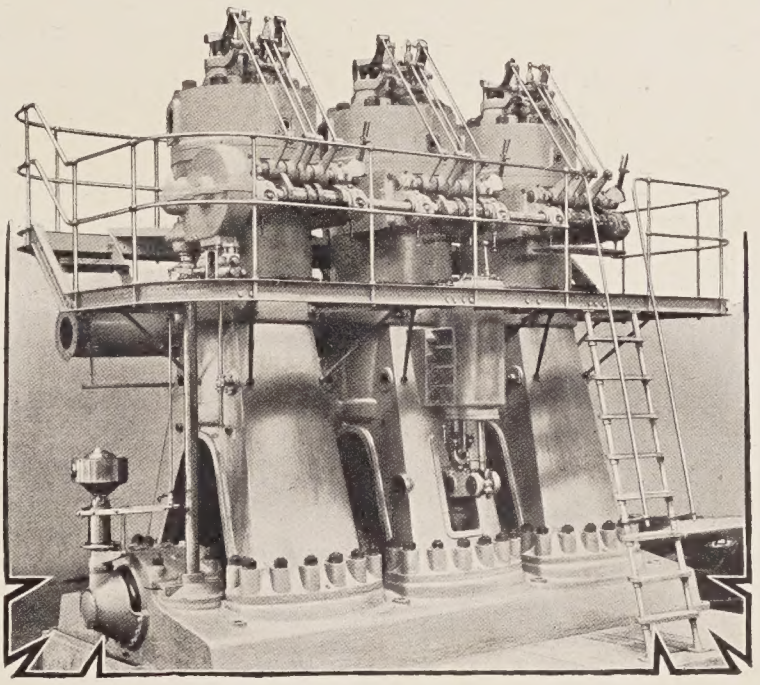
духа достигаетъ 32—35 атмосферъ. Очевидно, что для вдуванія нефти необходимо имѣть давленіе бо́льшее, чѣмъ 35 атмосферъ, и для этой цѣли каждый двигатель имѣетъ воздушный компрессоръ, доставляющій воздухъ давленія въ 45—50 атмосферъ; этимъ, такъ называемымъ, пульверизаціоннымъ воздухомъ и вгоняется нефть въ цилиндръ. Въ двигателяхъ первыхъ моделей, сравнительно небольшого размѣра, конструированіе компрессора, сжимающаго воздухъ до 50 атмосферъ, не представляло особыхъ затрудненій. При переходѣ къ бо́льшимъ типамъ двигателей, размѣры компрессора должны были быть соотвѣтственно увеличены, и конструированіе ихъ по той же системѣ уже представляло значительныя трудности. Чтобы избѣжать этого и былъ придуманъ, такъ называемый, способъ перепуска, заключающійся въ томъ, что изъ рабочаго цилиндра, во время хода сжатія, часть воздуха при достиженіи въ цилиндрѣ давленія около 10 атмосферъ чрезъ особый перепускной клапанъ отводилась въ ресиверъ, а оттуда въ компрессоръ, которому приходилось сжимать воздухъ уже не отъ 1 атмосферы до 50, а лишь съ 10 атмосферъ до 50. Теоретически такое устройство, разумѣется, имѣетъ свои преимущества, но на практикѣ оно оказалось не совсѣмъ удачнымъ. Дѣло въ томъ, что въ цилиндрѣ машины, кромѣ засасываемаго свѣжаго воздуха, всегда остаются въ мертвомъ пространствѣ продукты горѣнія отъ предыдущаго цикла, и, такимъ образомъ, попадающій въ компрессоръ, а затѣмъ въ пульверизаторъ сжатый воздухъ не достаточно чистъ и засоряетъ пульверизаторъ. Засореніе пульверизатора влечетъ къ ухудшенію горѣнія, воздухъ въ цилиндрѣ становится еще менѣе чистымъ; это обусловливаетъ дальнѣйшее засореніе пульверизатора и т. д. Заграничные заводы, а также Р. Дизель и проф. Мейеръ приписывали это случайности и были ярыми сторонниками системы перепуска, считая ее усовершенствованіемъ въ двигателѣ. Но заводъ Нобеля придерживался другого мнѣнія и рѣшилъ, что пульверизація должна



Двигатель Дизеля въ 400 д. л. с., модель 1906 г.

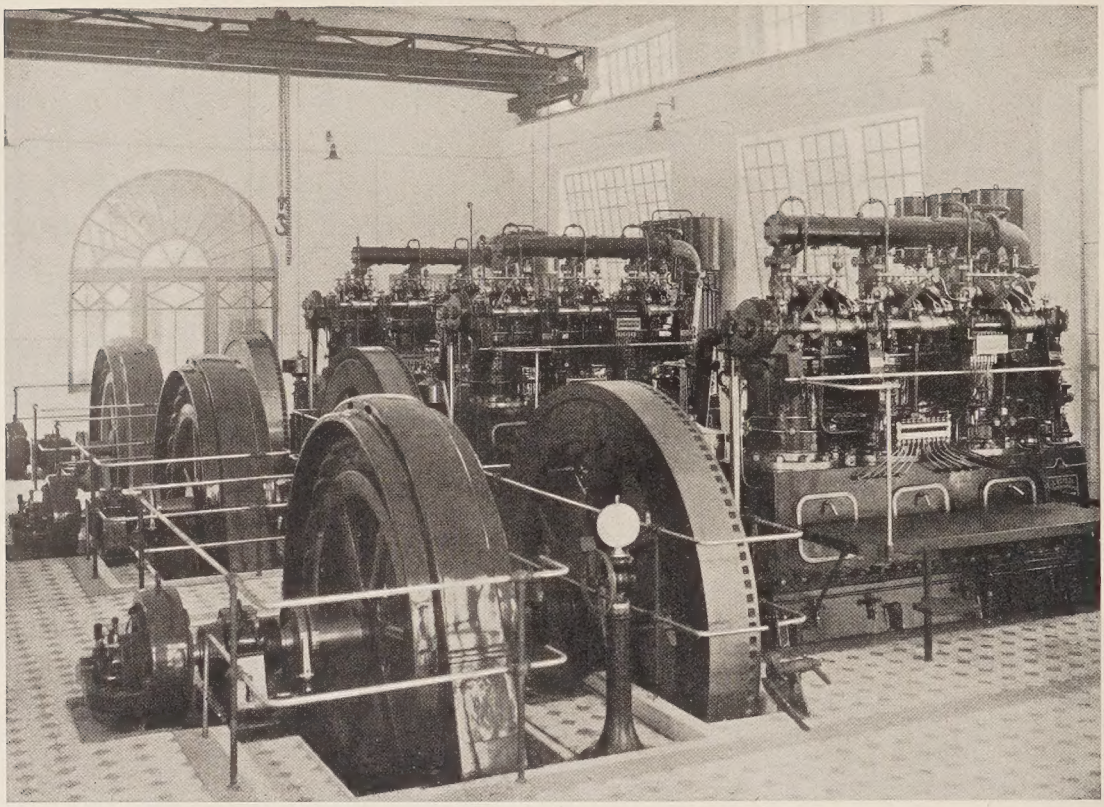
происходить при помощи чистаго воздуха. Чтобы вмѣстѣ съ тѣмъ избѣгнуть конструктивныхъ затрудненій при разработкѣ компрессоровъ для большого количества воздуха, заводъ сталъ снабжать двигатели двойнымъ компрессоромъ—въ одномъ воздухъ сжимался отъ 1 до 7 атмосферъ, въ другомъ далѣе, отъ 7 до 50 атмосферъ. Благодаря такой системѣ, оказалось возможнымъ достаточно охладить воздухъ, избѣгнуть перегоранія трубъ, засоренія пульверизатора и проч. Примѣненіе ея на первомъ же двигателѣ дало положительные результаты: горѣніе сдѣлалось совершеннѣе, коэффиціентъ полезнаго дѣйствія двигателя выше и проч. Впослѣдствіи и заграничные заводы оставили систему перепуска и приняли способъ завода Нобеля.

Изъ другихъ оборудованныхъ тогда же электрическихъ станцій упомянемъ Орудійный заводъ, Морской полигонъ, гдѣ двигатели приводили въ движеніе динамо, предназначенныя исключительно для цѣлей освѣщенія, и, наконецъ, электрическую станцію въ домѣ С. П. Елисѣева. Вѣроятно, большинство петербуржцевъ и не знаетъ, что въ самомъ людномъ мѣстѣ г. Петербурга, почти въ центрѣ его, на углу Мойки и Невскаго проспекта, въ жиломъ 5-этажномъ домѣ, въ подвальномъ помѣщеніи работаютъ съ 1904 года два двигателя Дизеля, одинъ въ 50, другой въ 80 д. л. с., приводящіе въ движеніе динамомашины. Какъ безшумны должны быть двигатели, какъ чисты должны быть уходящіе газы его, если работа ихъ не только не вызывала никакихъ нареканій ни жильцовъ этого, ни сосѣднихъ домовъ, но и большинство даже и не знаютъ о томъ, что домовая станція существуетъ и работаетъ! Въ настоящее время станція эта значительно расширена и, взамѣнъ 50-сильнаго, поставленъ 150-сильный двигатель; 80-сильный остался и по сіе время.



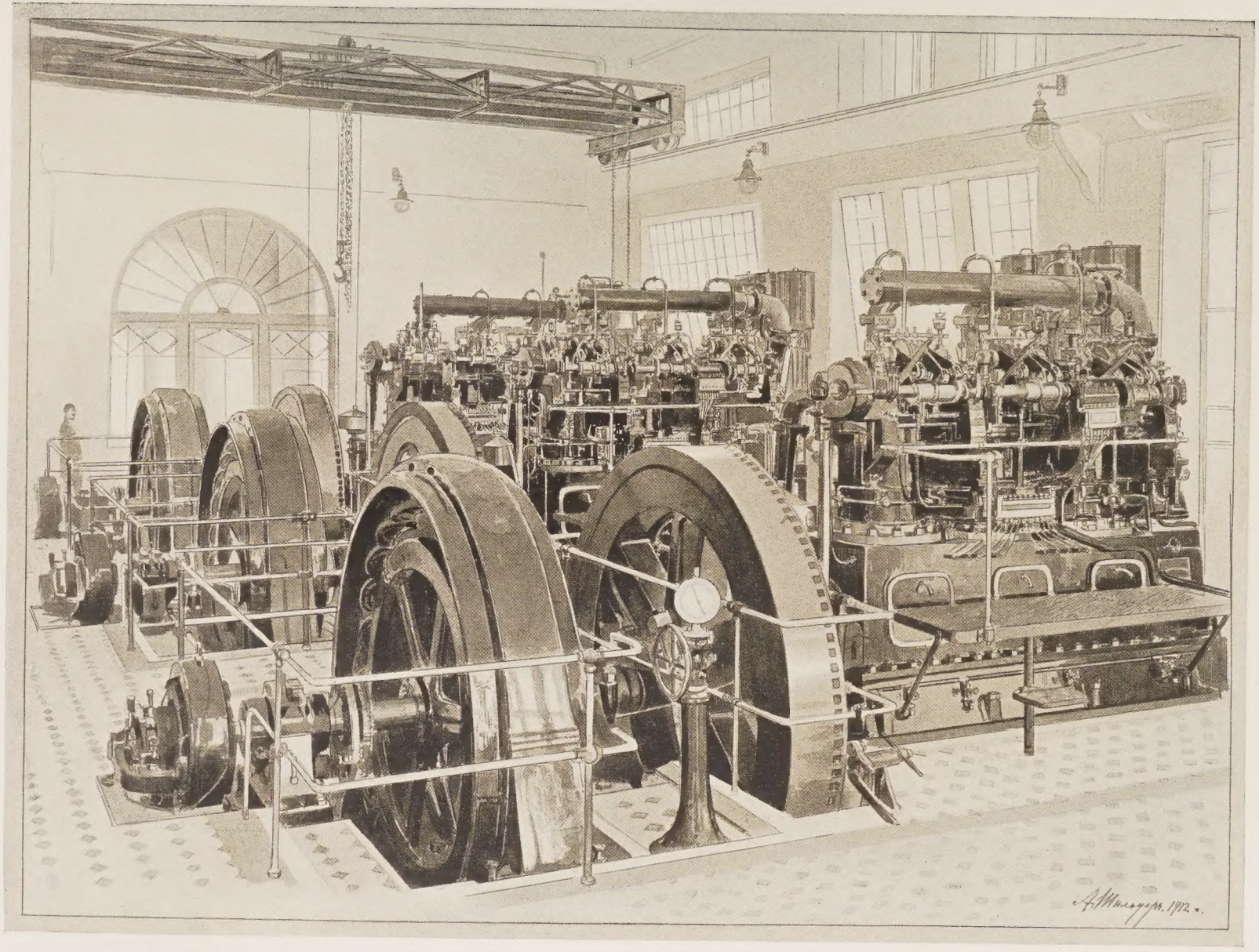
Двигатель Дизеля въ 600 д. л. с., модель 1907 г.

Къ числу весьма интересныхъ установокъ 1904 года относится и оборудованіе насосной станціи С.-Петербургскаго городского водопровода. Станція состоитъ изъ трехъ аггрегатовъ, каждый изъ нихъ по-



Электрическая станція въ имѣніи Его Императорскаго Величества „Ливадія“, состоящая изъ трехъ трехцилиндровыхъ двигателей съ генераторами однофазнаго тока по 150 д. л. с.

даетъ 1.500.000 ведеръ воды въ сутки на высоту 160 футъ. Въ составъ аггрегата входитъ: двухцилиндровый двигатель Дизеля въ 180 д. л. с. и два непосредственно соединенныхъ съ нимъ скальчатыхъ быстроходныхъ насоса. Главная станція С.-Петербургскихъ городскихъ водопроводовъ до того пользовалась паровыми установками. Построенное въ 1903 году новое насосное отдѣленіе съ усовершенствованными паровыми машинами на каждые 100 фунтовъ израсходованной нефти давало 125 милліоновъ фунто-футовъ работы. Не трудно понять, какую экономію даетъ насосное отдѣленіе съ двигателями Дизеля, если укажемъ, что въ нихъ было гарантировано на тѣ же 100 фунтовъ нефти 360 милліоновъ фунто-футовъ работы, т. е. почти въ 3 раза болѣе. Въ виду такой несомнѣнно высокой гарантіи, данной заводомъ Нобель, въ договорѣ было обусловлено испытаніе каждаго аггрегата по установкѣ его въ теченіе 3 сутокъ непрерывной работы и затѣмъ вторично, по истеченіи года гарантіи, снова въ теченіе 3 сутокъ. На испытаніяхъ обнаружилось, что первый аггрегатъ на 100 фунтовъ затраченной нефти далъ 364 милліона фунто-футовъ работы, второй 397 и третій 384, т. е. въ среднемъ на 7% большую работу—это относится къ первому испытанію. Испытаніе же по окончаніи года гарантіи дало еще болѣе благопріятные результаты, а именно: первый аггрегатъ далъ 412, второй 410 и третій 396 милліоновъ фунто-футовъ работы, т. е. на 10%



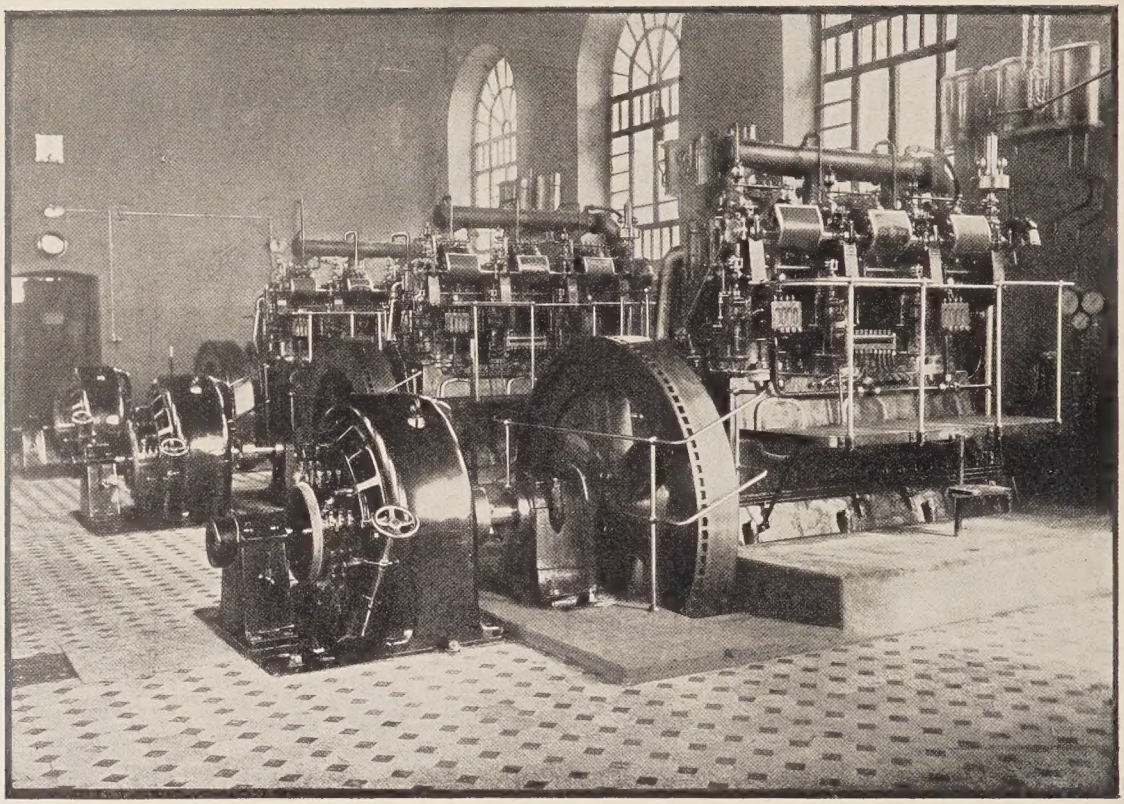
Электрическая станція въ имѣніи ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА „Ливадія“, состоящая изъ трехъ трехцилиндровыхъ двигателей съ генераторами однофазнаго тока по 150 д. л. с.

Водоохладительное устройство при станціи въ имѣніи
Его Императорскаго Величества „Ливадія“.

съ лишнимъ больше гарантированнаго. Итакъ, послѣ годовой работы двигатели стали еще болѣе экономичными; это явленіе характерно для двигателей Дизеля, такъ какъ вначалѣ, сейчасъ же послѣ сборки, они расходуютъ нѣсколько больше нефти, а затѣмъ чрезъ 3—4 мѣсяца, когда части двигателя приработаются, расходъ этотъ понижается.

Введеніе двигателей Дизеля на фабрики текстильной промышленности началось лишь въ 1904 году. Первымъ фабрикантомъ, рѣшившимся испробовать новый двигатель, былъ Алексѣй Александровичъ Досужевъ. Поставленный на его фабрикѣ въ Москвѣ 120-сильный двигатель работалъ настолько удовлетворительно, что вслѣдъ за этимъ были заказаны заводу другіе двигатели, и въ настоящее время на обѣихъ фабрикахъ А. Досужева болѣе нѣтъ паровыхъ машинъ — всѣ онѣ замѣнены двигателями Дизеля. Въ общемъ за 1904 г. заводъ выпустилъ двигателей на общую мощность 3.000 д. л. с., противъ 1.900 д. л. с. въ 1903 году.

Дальнѣйшій шагъ впередъ въ дѣлѣ примѣненія двигателей Дизеля для электрическихъ станцій былъ сдѣланъ въ 1905 году установкой для С.-Петербургскаго Электротехническаго Института двигателя Дизеля въ 80 д. л. с., *непосредственно* соединеннаго съ динамо-машиной. Работа динамо-машины въ непосредственномъ соединеніи съ двигателемъ Дизеля оказалась не хуже работы съ паровыми машинами, и послѣднее препятствіе примѣненія ихъ для электрическихъ станцій отпало. Такимъ образомъ, къ 1905 — 1906 году двигатель Дизеля, какъ стаціонарная машина, получилъ на рынкѣ полное право гражданства.

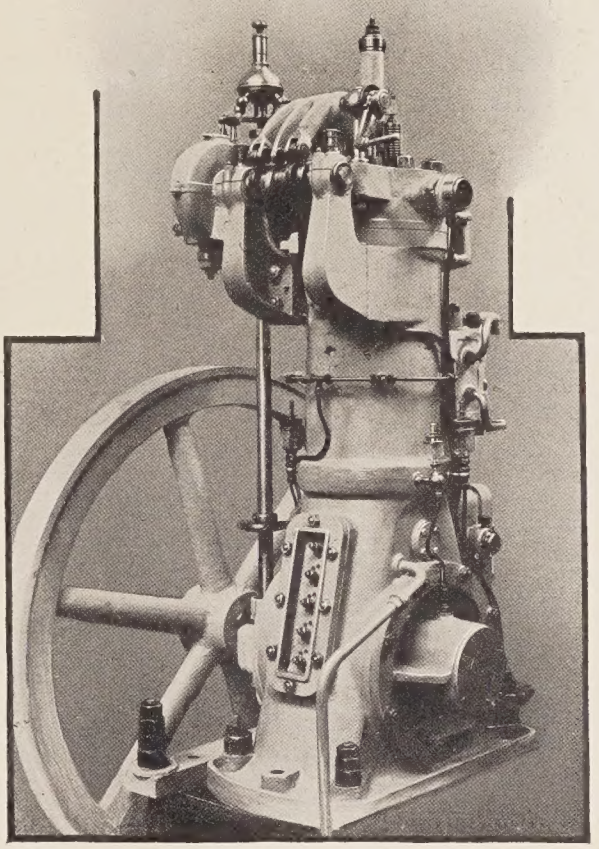


Электрическая станція въ г. Козловѣ, состоящая изъ трехъ быстроходныхъ Дизель-динамо по 150 д. л. с.

За этотъ семилѣтній періодъ работы заводъ сдѣлалъ большое число усовершенствованій въ различныхъ деталяхъ конструкцій, и каждый новый типъ, несомнѣнно, представлялъ дальнѣйшее развитіе въ дѣлѣ изготовленія двигателей Дизеля. Начавъ въ 1899 году съ машины въ 20 силъ въ цилиндрѣ, заводъ въ 1905 году уже изготовлялъ машины по 100 силъ въ цилиндрѣ, въ 1906 году выпустилъ машины по 135 силъ въ цилиндрѣ и, наконецъ, въ 1907 году — самые большіе размѣры въ 150 и 200 силъ въ цилиндрѣ. Кромѣ этого, изготовлялись и промежуточныя серіи въ 25, 35, 40 и 60 силъ въ цилиндрѣ, такъ что съ конца 1907 года заводъ могъ поставлять машины отъ 10 силъ въ одномъ цилиндрѣ до 800 силъ въ 4 цилиндрахъ. Было бы заблужденіемъ предполагать, что переходъ отъ одной величины къ другой былъ простъ: наоборотъ, при разработкѣ каждаго новаго типа и при выполненіи встрѣчались каждый разъ новыя и большія затрудненія, требовалось новое изслѣдованіе и испытаніе, измѣненія какъ отдѣльныхъ деталей, такъ и общей совокупности, словомъ, безпрерывное напряженіе производительныхъ силъ. Перечисленіе всѣхъ конструктивныхъ работъ представило бы громадный интересный трудъ, который, къ сожалѣнію, не входитъ въ программу этого краткаго историческаго очерка. Мы укажемъ лишь, что типъ двигателя въ 200 силъ на цилиндръ еще и до сихъ поръ считается предѣльнымъ для стаціонарныхъ вертикальныхъ двига-

телей Дизеля и что первый двигатель этого типа поставленъ впервые въ Россіи заводомъ Л. Нобель.

Дѣятельность завода Нобеля въ области изготовленія двигателя Дизеля не ограничивается одними стаціонарными двигателями крейцкопфнаго типа (заводская модель А) и безкрейцкопфнаго типа (заводская модель В); она простирается гораздо дальше и охватываетъ модели С—двухтактныхъ двигателей, D—реверсивныхъ судовыхъ двигателей, Е—быстроходныхъ и F—спеціальныхъ двигателей.



Опытный двухтактный двигатель въ 20 д. л. с. 1903 г.

Въ періодъ съ 1905 по 1907 г., вслѣдствіе непрерывныхъ забастовокъ и другихъ стихійныхъ причинъ, выпускъ двигателей Дизеля не возрасталъ, оставаясь въ предѣлахъ 3.000—3.500 силъ въ годъ. Но именно въ эти годы заводомъ выпущены первые наиболѣе мощные двигатели. Въ 1906 году былъ поставленъ 3-цилиндровый двигатель Дизеля въ 400 д. л. с. на фабрикѣ Т. Кацепова Сыновей близъ Москвы; этотъ двигатель былъ заказанъ послѣ двухлѣтней предварительной пробы поставленнаго въ 1904 г. заводомъ же Нобель этой же фабрикѣ 150-сильнаго двухцилиндроваго двигателя. Такой же двигатель въ 400 д. л. с. былъ поставленъ на Пермскомъ пушечномъ заводѣ; онъ былъ непосредственно соединенъ съ генераторомъ трехфазнаго тока и предназначался для параллельной работы съ генераторомъ, приводимымъ въ движеніе паровой машиной. Параллельная работа генераторовъ перемѣннаго тока была въ то время еще недостаточно изучена; существовало апріорное мнѣніе, что для нея необходимо не только тождество типа машинъ, но и тождество ихъ размѣровъ и числа оборотовъ. Разобравъ условія параллельной работы, заводъ не могъ согласиться съ этимъ мнѣніемъ и, хотя заказываемый двигатель Дизеля долженъ былъ работать въ параллель не съ двигателемъ Дизеля такой же мощности, но съ паровой мощностью, отличной отъ него мощности и съ другимъ числомъ оборотовъ, онъ все же принялъ

заказъ. При первомъ пускѣ двигателя въ ходъ и включеніи въ параллель оказалось, что это включеніе производится безъ всякихъ затрудненій.

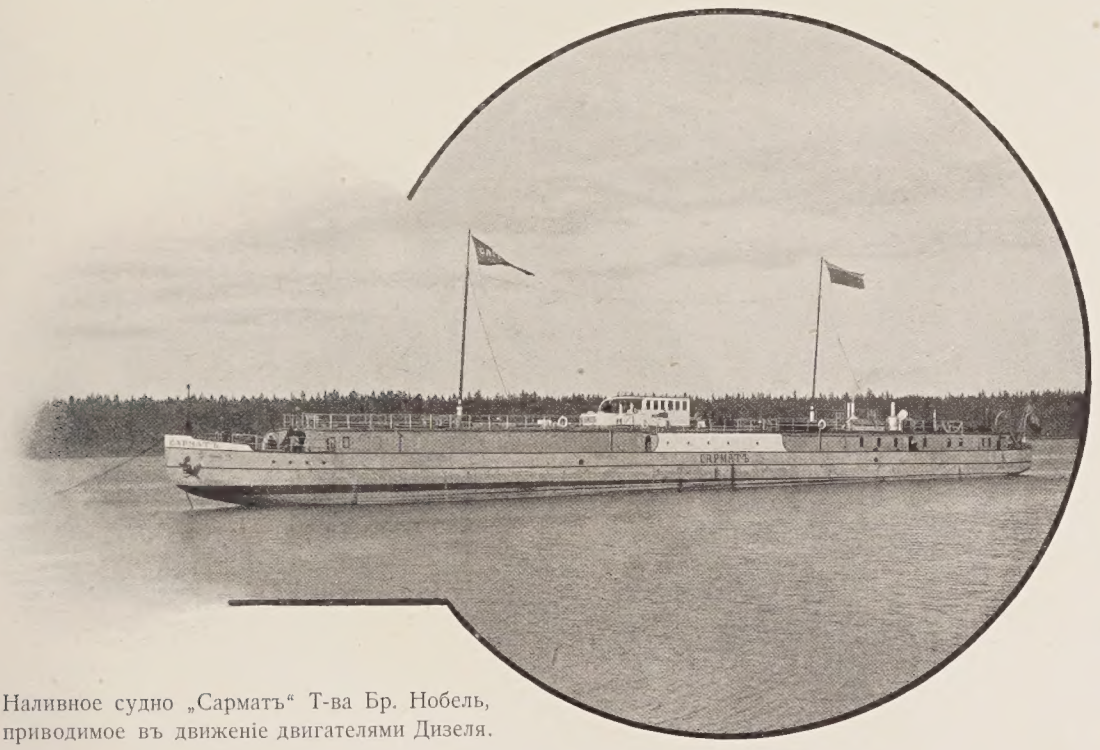
Къ этому же періоду относится и примѣненіе двигателей Дизеля для цементныхъ заводовъ: въ 1905 году Черноморскій цементный заводъ пріобрѣлъ двигатели Дизеля въ 120 и 180 д. л. с. Въ 1907 году Глухоозерскій цементный заводъ рѣшилъ оставить паровую машину и пріобрѣлъ на заводѣ Нобеля два двигателя: одинъ въ 300 и другой въ 400 д. л. с.—оба трехцилиндровыхъ. Удовлетворительная работа этихъ двигателей и экономичность ихъ побудила Глухоозерскій заводъ въ 1909 году поставить снова два двигателя Дизеля: одинъ въ 300 и другой въ 400 д. л. с. и на 1912 годъ заказать заводу Нобеля двигатель въ 800 д. л. с.

Къ числу наиболѣе серьезныхъ работъ завода слѣдуетъ отнести установку 3 двигателей Дизеля: двухъ по 600 д. л. с. трехцилиндровыхъ и одного въ 300 д. л. с. двухцилиндроваго для Московскаго металлическаго завода. Одинъ изъ 600-сильныхъ двигателей и 300-сильный были предназначены для приведенія въ дѣйствіе прокатныхъ становъ, т. е. работы, отличающейся большими и частыми колебаніями нагрузки; въ предѣлахъ отъ полной разгрузки двигателя до той предѣльной перегрузки, при которой двигатель почти готовъ былъ остановиться.

Съ 1908 года, послѣ ликвидаціи Японской войны и промышленнаго кризиса, выпускъ двигателей Дизеля прогрессивно возрастаетъ, переходя отъ 4.000 силъ за 1907 годъ къ 6.500 силъ за 1908 годъ, 8.700—за 1909 годъ, 11.000—за 1910 годъ и свыше 22.000 за 1911 и по октябрь 1912 года. Двигатели устанавливаются почти во всѣхъ производствахъ: на фабрикахъ и заводахъ различныхъ спеціальностей, мельницахъ, водокачкахъ, электрическихъ станціяхъ и проч., и проч. Наибольшее распространеніе они получаютъ на мануфактурахъ московскаго района и на центральныхъ станціяхъ, преимущественно городскихъ.

Въ 1908 году заводъ оборудовалъ 3 двигателями (2 по 200 и 1 въ 100 силъ) Херсонскую городскую станцію, которая въ 1910 году расширилась новымъ двигателемъ въ 300 д. л. с., а въ 1912 году еще однимъ въ 400 д. л. с. Въ томъ же году переоборудуетъ Ковенскую электрическую станцію двумя двигателями по 120 д. л. с. и однимъ въ 35 д. л. с. Станція эта до того имѣла паровыя машины и въ теченіе цѣлаго ряда годовъ приносила концессіонерамъ—Бельгійскому анонимному обществу—только одинъ убытокъ. Съ постановкой двигателя Дизеля дѣло сразу мѣняется: изъ убыточной станція дѣлается прибыльной и начинаетъ разростаться: въ 1910 году заводъ Нобеля ставитъ для нея еще 2 двигателя по 400 д. л. с. и въ 1912 году третій двигатель въ 400 д. л. с. Въ періодъ съ 1908 г. по 1912 годъ заводъ оборудовалъ электрическія станціи городовъ Астрахани, Сарапуля, Могилева, Владиміра губ.,

Козлова, Батума, Нижняго-Новгорода, Минска, Павловска, Смоленска, Тамбова, Гродно, Елисаветграда, Одессы и проч., и проч. Весьма интересна Астраханская городская электрическая станція, въ которой въ 1909 году были установлены 3 двигателя Дизеля по 300 д. л. с., а въ 1911 году прибавленъ еще одинъ — всѣ они непосредственно соединены съ генераторами *однофазнаго* тока и работаютъ въ параллель. Изъ другихъ многочисленныхъ установокъ этого періода упомянемъ 800-сильный двигатель, поставленный въ 1910 году Товариществу паровой мельницы въ Царицынѣ — это и до сихъ поръ самый большой двигатель Дизеля въ Россіи. Весьма оригинально расположеніе канат-



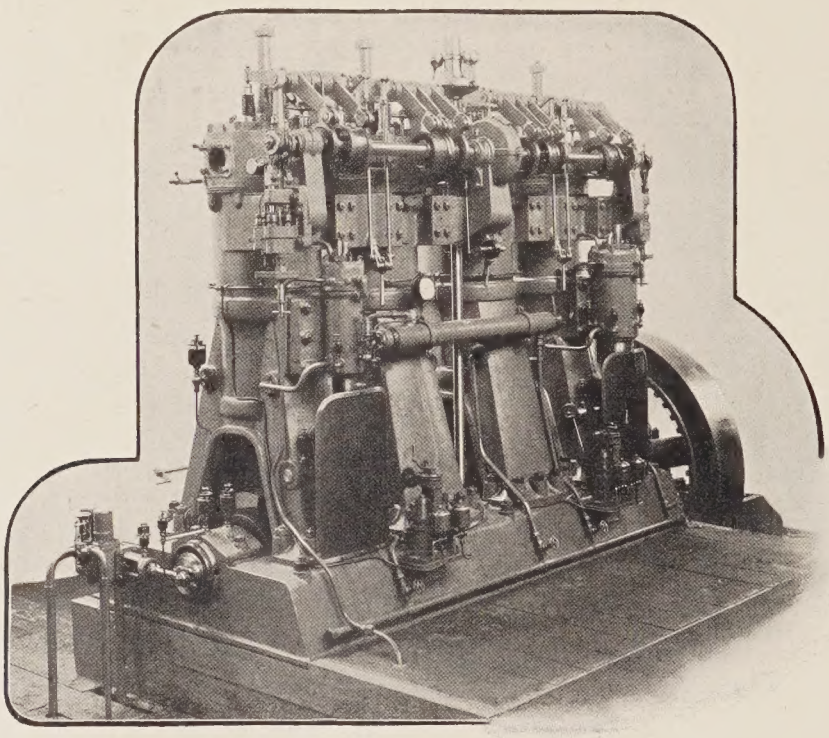
Наливное судно „Сарматъ“ Т-ва Бр. Нобель, приводимое въ движеніе двигателями Дизеля.

наго шкива между обѣими парами цилиндрами, дающее, въ случаѣ надобности, работать любой половиной машины или обѣими вмѣстѣ.

Параллельно съ постояннымъ развитіемъ основного заводскаго типа В машинъ стаціонарныхъ безъ крейцкопфа, заводъ въ первые же годы своей дѣятельности поставилъ себѣ задачу выработать типъ судового двигателя. Выполненіе этой задачи встрѣтило по пути цѣлый рядъ весьма серьезныхъ затрудненій: постепенно перейдя чрезъ различные этапы, родился тотъ реверсивный судовой двигатель, который въ настоящее время получилъ широкое распространеніе, какъ въ Россіи, такъ и заграницей.

Судовой двигатель въ многомъ долженъ отличаться отъ стаціонарнаго: онъ долженъ быть реверсивнымъ, т. е. имѣть приспособленіе, позволяющее дать ему вращеніе въ ту или иную сторону, долженъ быть

значительно легче стаціонарнаго, компактнѣе его, имѣть приспособленіе для измѣненія числа оборотовъ въ весьма широкихъ предѣлахъ и проч., и проч. На первыхъ порахъ, казалось, что задачу реверсированія выполнить на четырехтактномъ двигателѣ трудно, и поэтому было рѣшено сдѣлать опытный двухтактный двигатель Дизеля, сначала стаціонарнаго типа, чтобы не осложнять задачи, а затѣмъ, въ случаѣ удачи, и реверсивнаго. Въ 1902 году заводъ сталъ конструировать небольшой двухтактный двигатель. Для простоты была взята модель 10-сильнаго стаціонарнаго двигателя и на немъ сдѣланы были соотвѣтствующія измѣненія. Въ 1903 году двигатель былъ готовъ, и результаты испы-

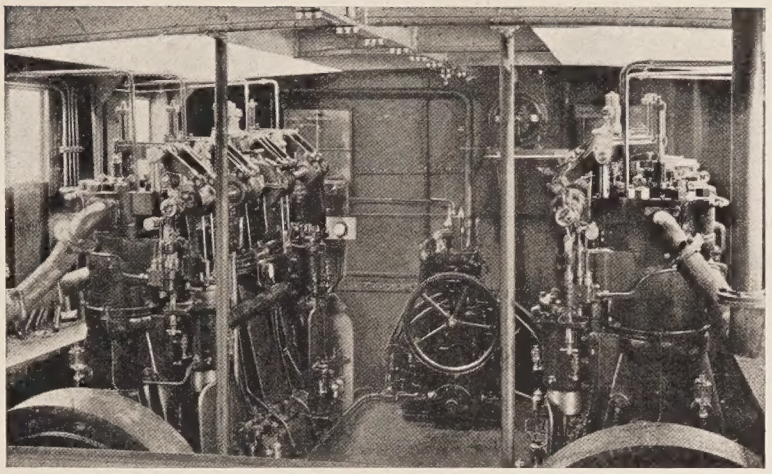


Двигатель судна „Сарматъ“: 4 цилиндра, 180 д. л. с.

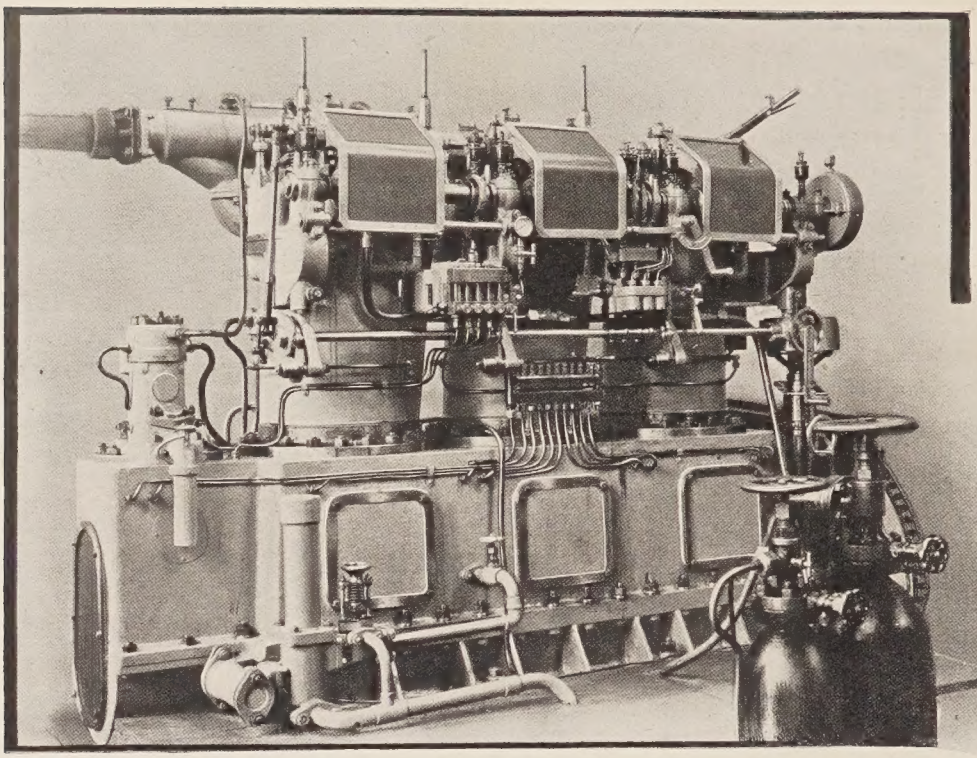
танія оказались весьма благопріятными: двигатель работалъ вполнѣ удовлетворительно, развивалъ мощность въ 18—20 д. л. с., т. е. нѣсколько больше того, что отъ него ждали, и расходовалъ нефти не болѣе, чѣмъ четырехтактный. Вслѣдъ за этимъ двигателемъ, получившимъ въ хронологическомъ порядкѣ названіе типа С, заводъ приступилъ къ конструированію двухтактнаго реверсивнаго двигателя мощностью въ 200 д. л. с. въ 3 цилиндрахъ. Трудность разрѣшенія задачи реверсированія нѣсколько затянула выработку чертежей, а затѣмъ непрерывныя забастовки періода 1905—1907 года, съ своей стороны, отдалили окончаніе изготовленія этого двигателя до 1907 года.

Между тѣмъ уже съ 1903 года судостроители обратили вниманіе на двигатель Дизеля и требовали скорѣйшаго разрѣшенія вопроса о

возможности примѣненія ихъ на судахъ. Въ этой области было много спорныхъ пунктовъ, независимо отъ условій реверсивности и легкости вѣса. Говорили, что вообще постановка двигателей Дизеля, какъ таковыхъ, на суда невозможна, такъ какъ дѣйствующія силы столь велики, что пришлось бы сдѣлать невѣроятныхъ размѣровъ судовые фундаменты, что, даже и при выполненіи этихъ условій, вибрація корпуса будетъ велика и проч. Однако, экономическія преимущества постановки двигателей Дизеля были слишкомъ велики — при самомъ грубомъ подсчетѣ оказывалось, что расходъ нефти, въ случаѣ замѣны паровыхъ машинъ двигателями Дизеля, уменьшится въ 4—5 разъ, и, разумѣется, это обстоятельство не могло не оказать извѣстнаго давленія въ пользу опытной постановки на суда двигателей Дизеля. Важность этого экономическаго вопроса для судовъ Волжскаго бассейна была оцѣнена Товариществомъ Братьевъ Нобель и оно рѣшило на свой страхъ и рискъ произвести первый опытъ, чтобы освѣтить этотъ назрѣвшій вопросъ. И вмѣсто того, чтобы ждать полученія реверсивнаго двигателя, Товарищество удовлетворилось обыкновеннымъ. Для полученія обратнаго хода судна былъ примѣненъ способъ электропередачи. Двигатель былъ соединенъ съ динамо-машиной, за ней находилась фрикціонная муфта, соединяющая Дизель-динамо съ гребнымъ винтомъ, на которомъ находился электромоторъ. Для передняго хода замыкалась фрикціонная муфта, и двигатель работалъ прямо на винтъ, а динамо-машина и электромоторъ вращались, не давая и не получая тока, какъ маховики. Для задняго хода муфта разобщалась, двигатель Дизеля работалъ на динамо, производя электрическій токъ, который посылался въ электромоторъ, дававшій гребному валу обратное вращеніе. По этой системѣ было оборудовано въ 1904 году нефтеналивное судно „Сарматъ“ грузоподъемности 50.000 пудовъ, длиной между штевнями 244′ 6″, шириной 31′ 9″ и осадки 6′. Судно одинаково пригодно для плаванія въ морѣ и въ рѣкахъ и имѣетъ два винта, каждый винтъ приводится въ движеніе четырехцилиндровымъ двигателемъ Дизеля въ 180 д. л. с. при 240 оборотахъ. Кромѣ этихъ двухъ главныхъ двигателей, на суднѣ для вспомогательныхъ цѣлей былъ поставленъ еще 10-сильный двигатель Дизеля.



Машинное отдѣленіе судна „Сарматъ“.
(2 двиг. по 180 д. л. с. и 1 двиг. въ 10 д. л. с.).



Первый въ мірѣ четырехтактный реверсивный двигатель Дизеля,
мощность — 120 д. л. с., испытанъ въ 1908 г.

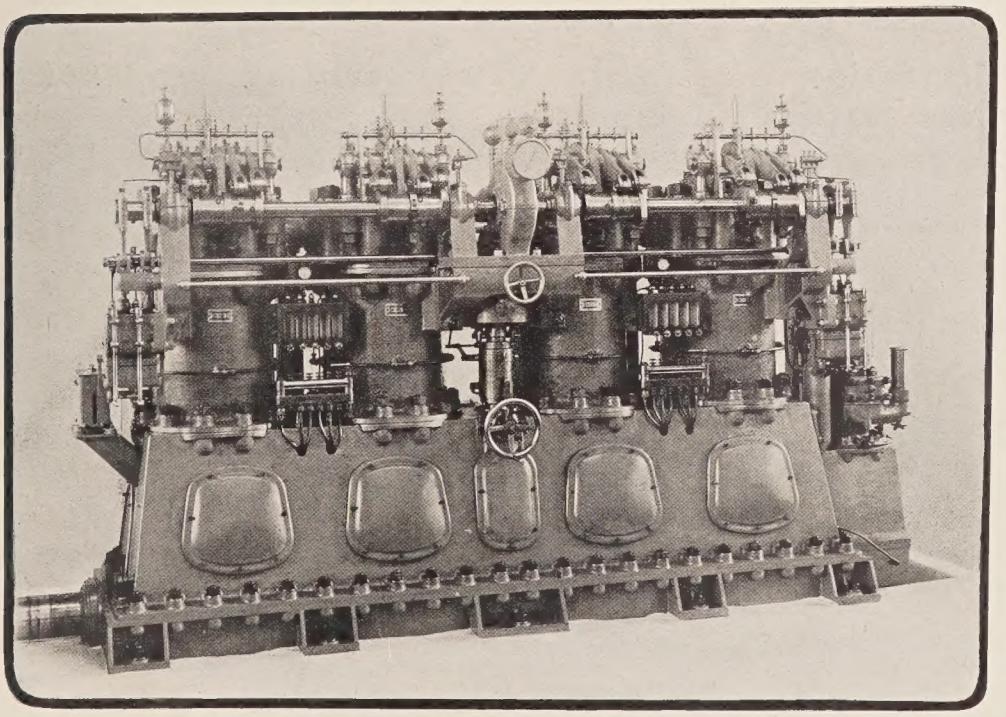
Результаты первыхъ же рейсовъ показали всю ошибочность предположеній о непригодности двигателей Дизеля для судовъ и, наоборотъ, выдвинули цѣлый рядъ особо цѣнныхъ преимуществъ ихъ установки. О „Сарматѣ“ говорили не только въ Россіи, но и особенно заграницей; почти во всѣхъ техническихъ журналахъ, какъ русскихъ, такъ и заграничныхъ сообщены подробности устройства его, результаты испытаній. Число команды на Сарматѣ уменьшилось сравнительно съ командой при паровой машинѣ, расходъ нефти, въ сравненіи съ однотипными пароходами, оказался въ 5 разъ меньше, а управленіе судна и маневрированіе ничуть не хуже. На этой же установкѣ заводъ Нобеля испыталъ свое приспособленіе для измѣненія числа оборотовъ двигателя, оказавшееся вполнѣ удачнымъ и давшее возможность и для тихаго передняго хода пользоваться непосредственной работой двигателя, не прибѣгая къ электропередачѣ.

Что касается конструкціи главныхъ двигателей, то они представляютъ изъ себя нѣкоторое видоизмѣненіе стаціонарной заводской модели В, въ общемъ сохраняя основныя ея особенности. Для уменьшенія мѣста и вѣса, ходъ поршня уменьшенъ за счетъ увеличенія числа оборотовъ, и цилиндры двигателя возможно приближены одинъ къ другому. Модель эта впослѣдствіи получила названіе Е и послужила переходной стадіей отъ стаціонарнаго типа В къ быстроходному. Судно

„Сарматъ“ и по сіе время продолжаетъ исправно нести свою службу вотъ уже девятую навигацію.

Послѣ окончанія Японской войны Морское Министерство, обсуждая вопросы о возсозданіи русскаго флота, обратило серьезное вниманіе на двигатели Дизеля. Всѣмъ памятныя трудности, которыя пришлось преодолѣвать эскадрѣ адмирала Рождественскаго при переходѣ на Востокъ, безконечныя погрузки угля, препятствія при организаціи снабженія ими эскадры и проч., ясно показывали, что отдаленность нашихъ окраинъ и отсутствіе базъ требуютъ примѣненія на нашихъ судахъ такихъ двигателей, которые могли бы обезпечить, благодаря экономичности потребленія ими топлива, возможно большіе районы плаванія. Такимъ двигателемъ и былъ двигатель Дизеля. При разработкѣ проектовъ военныхъ судовъ съ двигателями Дизеля было обращено вниманіе на важныя преимущества, получаемыя отъ установки ихъ: отсутствіе дыма и дымовыхъ трубъ дѣлаютъ судно менѣе замѣтнымъ для непріятеля и увеличиваетъ углы обстрѣла артиллеріи, уменьшается число команды, легко разрѣшается вопросъ о погрузкѣ топлива, увеличивается районъ плаванія и т. д.

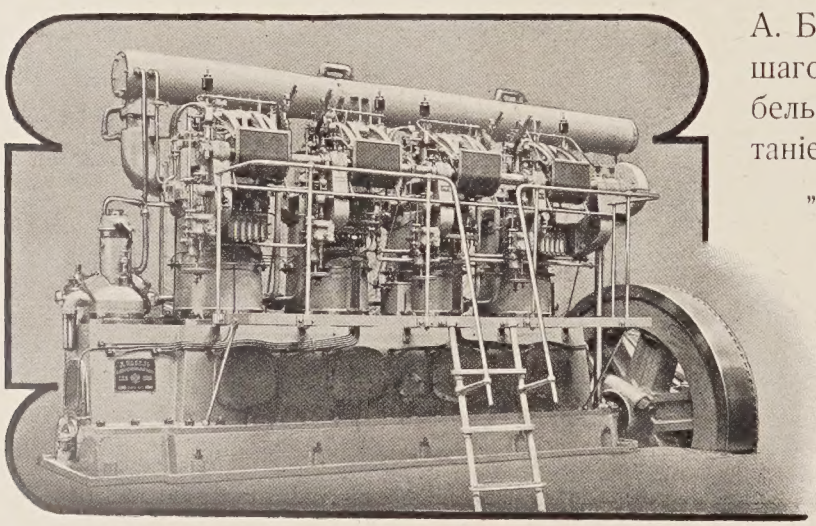
Однако, одно обстоятельство, естественно, препятствовало примѣненію двигателей Дизеля, какъ судовой машины — это отсутствіе реверса. Правда, электропередача вполнѣ надежно его замѣняла, но все же она представляла изъ себя искусственный обходъ вопроса, значительно удорожала стоимость оборудованія и увеличивала вѣсъ установки.



Двигатель Амурскихъ канонерскихъ лодокъ. 4 цил., 250 д. л. с., низкій типъ Д.

Вотъ почему уже съ 1906 года, не ожидая результатовъ строившагося тогда двухтактнаго двигателя, заводъ Нобель всѣ свои усилія приложилъ къ разрѣшенію вопроса о реверсивности на четырехтактномъ двигателѣ. Конечно, для двухтактнаго двигателя вопросы реверсированія разрѣшались значительно проще, но самъ двухтактный двигатель былъ къ тому времени настолько мало изученъ, что рѣшеніе на немъ задачи реверсированія не исчерпывало бы вопроса о степени пригодности этого двигателя для судовъ за недостаткомъ опытныхъ данныхъ о продолжительности и надежности его службы. Наоборотъ, если бы на четырехтактномъ двигателѣ, испытанномъ уже продолжительной работой въ стаціонарныхъ установкахъ и оказавшемся вполнѣ примѣнимымъ и для судовъ, удалось разрѣшить задачу реверсированія, то вопросъ о примѣненіи двигателей Дизеля на судахъ былъ бы вполнѣ исчерпанъ. Вотъ почему заводъ выбралъ указанный выше путь и занялся конструированіемъ реверса для четырехтактнаго типа. Какъ разъ въ этомъ 1906 году къ заводу Нобеля' обратился Балтійскій судостроительный заводъ съ предложеніемъ построить два судовыхъ двигателя Дизеля для подводной лодки „Минога“. Условія, коимъ долженъ быть удовлетворять двигатель, были для того времени достаточно трудны: мѣсто въ лодкѣ для постановки двухъ двигателей по 120 д. л. с. было очень ограничено, вѣсъ еще болѣе ограниченъ. Эти два условія заводъ, однако, нашелъ возможнымъ принять, но одновременно заводу было предложено сдѣлать двигатели реверсивными. Безъ предварительнаго опыта, заводъ принять на себя гарантію въ этомъ отношеніи взять не могъ, и рѣшилъ заняться разработкой реверсивнаго приспособленія, однако, безъ всякой отвѣтственности.

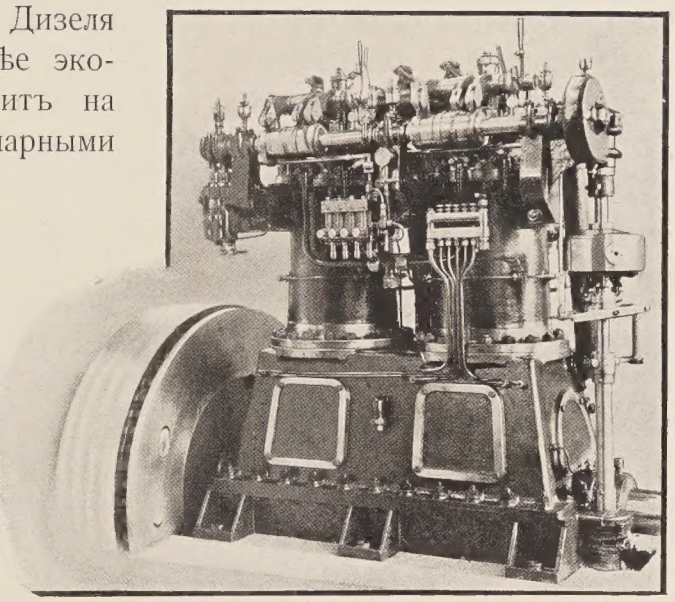
Прошло около $1^1/_2$ года, и въ іюлѣ 1908 года *первый реверсивный двигатель* былъ испытанъ и сданъ: труды завода увѣнчались успѣхомъ, значеніе котораго станетъ яснымъ изъ приводимыхъ выдержекъ доклада проф. Н. А. Быкова, производившаго на заводѣ Л. Нобель всестороннее испытаніе этого двигателя.



Быстроходный двигатель Дизеля въ 300 д. л. с.

„Я думаю, пишетъ проф. Н. А. Быковъ, что результаты этихъ опытовъ даютъ право совершенно опредѣленно сказать, что и въ этомъ новомъ и специ-

альномъ типѣ двигатель Дизеля остается одной изъ наиболѣе экономичныхъ машинъ и стоитъ на одномъ уровнѣ съ стаціонарными машинами".



Быстроходный двигатель Дизеля въ 70 д. л. с.

„Что касается способа перевода двигателя съ одного числа оборотовъ на другое, то оно дѣлается чрезвычайно просто и двумя путями— во первыхъ, — измѣненіемъ подачи нефти при помощи вращенія небольшого маховика подъ нефтянымъ насосомъ и при помощи измѣненія числа оборотовъ регулятора; въ виду этого двигатель, въ смыслѣ приспособляемости къ любому числу оборотовъ, чрезвычайно чувствителенъ".

Переходя къ вопросу о реверсированіи, проф. Н. А. Быковъ говоритъ:

„Насколько просты и легки описанныя манипуляціи, показываетъ то, что я, не будучи спеціально къ нимъ подготовленъ, производилъ безъ всякихъ затрудненій перекидку реверса, и двигатель подъ моими руками мѣнялъ направленіе движенія съ полнаго впередъ" на „полный назадъ" въ 10—12 секундъ".

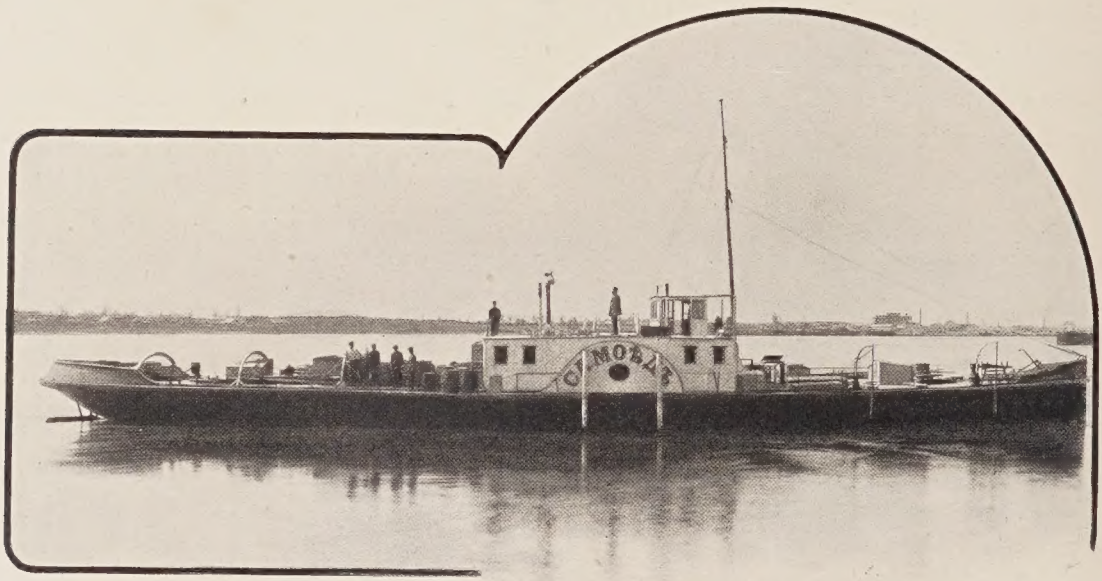
По установкѣ на суднѣ двигатель реверсировалъ такъ же легко и надежно, какъ на заводскомъ испытаніи, и это дало возможность проф. Быкову заключить свой докладъ слѣдующими весьма лестными для завода Нобель словами:

„Такимъ образомъ, испытанія двигателя въ мастерской при временной установкѣ и на суднѣ, *со стороны легкости и удобства маневрированія и надежности перемѣны хода, не оставляетъ желать ничего* лучшаго и, по сравненію съ тѣмъ, что въ этомъ отношеніи опубликовано о двигателяхъ внутренняго горѣнія, описанный двигатель далеко ушелъ впередъ.

„Резюмируя все изложенное, я считаю себѣ въ правѣ сказать, что въ настоящемъ двигателѣ техника пріобрѣтаетъ двигатель, весьма экономичный и вполнѣ надежный съ точки зрѣнія пуска въ ходъ, реверсированія и измѣненія числа оборотовъ въ весьма широкихъ границахъ".

Въ каждомъ реверсивномъ двигателѣ необходимо имѣть механизмъ, переставляющій органы распредѣленія передняго и задняго хода и вводящій въ дѣйствіе одни, одновременно выключая другіе, и, кромѣ

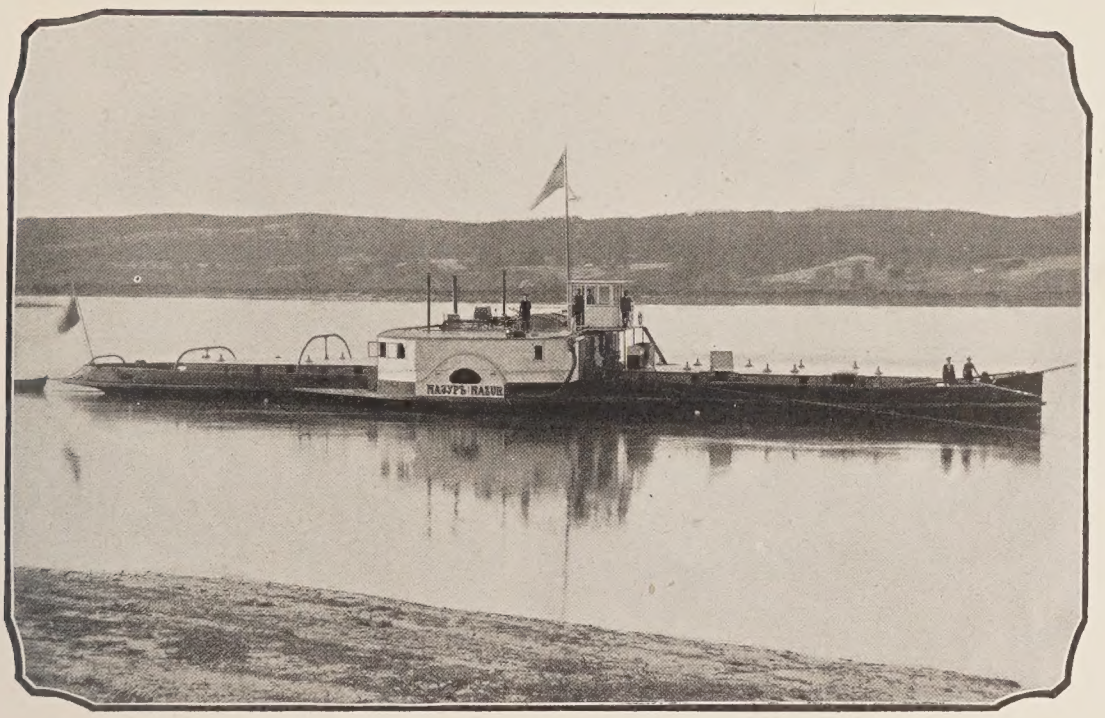
того, устройство для пуска въ ходъ двигателя при любомъ положеніи кривошипа. Изъ этихъ двухъ элементовъ первый, т. е. механизмъ, не представляетъ по существу ничего особеннаго и въ первомъ двигатель Дизеля состоялъ изъ расположенныхъ на распредѣлительномъ валу двухъ системъ кулачныхъ шайбъ: одной—для передняго, другой—для задняго хода. Передвиженіемъ всей системы въ одну сторону двигатель получалъ распредѣленіе для передняго хода, передвиженіемъ въ обратную—для задняго. Устройство для пуска въ ходъ, наоборотъ, составляетъ для реверсивныхъ двигателей Дизеля самое главное, можно сказать, рѣшающее значеніе, и заслуга завода Нобель заключается именно въ томъ, что онъ первый разрѣшилъ эту задачу во всей ея




Колесный теплоходъ „Самоѣдъ“ Т-ва Бр. Нобель.

совокупности и придумалъ то устройство, благодаря которому двигатель Дизеля сталъ также реверсивной машиной. Оно состоитъ въ томъ, что переходъ отъ работы старымъ воздухомъ на работу нефтью производится не сразу, а постепенно: сначала всѣ цилиндры работаютъ воздухомъ, затѣмъ одинъ изъ нихъ переключается на нефть и, когда получалась вспышка, переводится второй цилиндръ на нефть и т. д. $1^1/_2$ года спустя, въ концѣ 1909 года, проф. Ромбергъ въ годичномъ собраніи нѣмецкаго общества судостроителей, разбирая появившіеся вслѣдъ за тѣмъ системы реверса, говоритъ, что „реверсъ завода Нобеля представляетъ вполнѣ совершенное и весьма цѣнное разрѣшеніе задачи и имѣетъ такія существенныя преимущества, какъ простота, надежность и малый расходъ воздуха“.

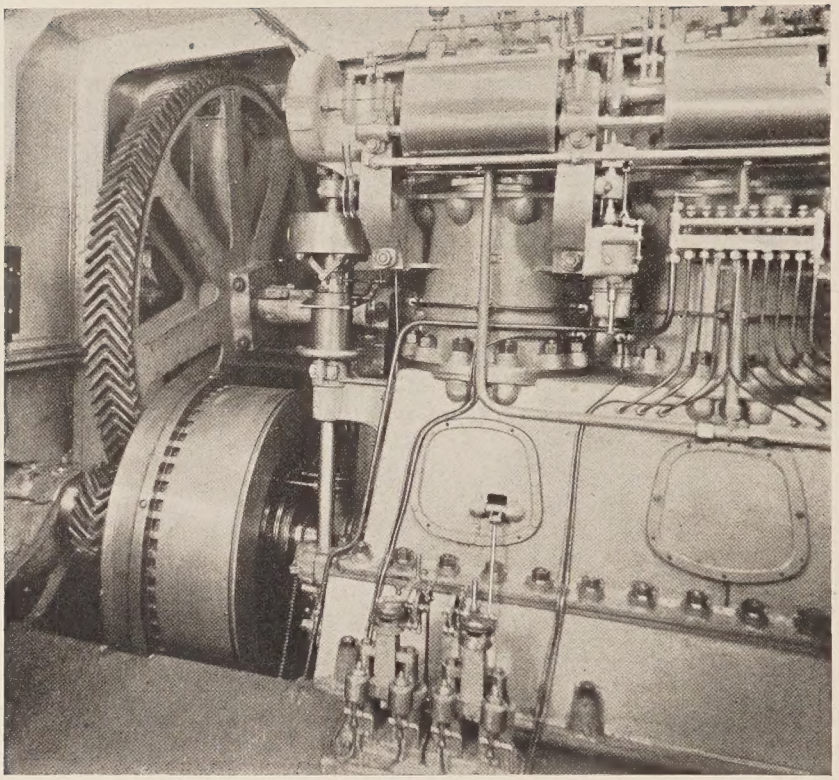
Еще до выпуска перваго реверсивнаго двигателя заводъ получилъ спѣшный заказъ на изготовленіе двигателей Дизеля для канонерокъ




Колесный теплоходъ „Мазуръ“ Т-ва Бр. Нобель.

Амурской флотиліи. Проектъ канонерскихъ лодокъ для р. Амура былъ выработанъ въ 1906 году. Въ качествѣ главныхъ механизмовъ были предположены двигатели Дизеля въ связи съ такой же электро-передачей, какъ на суднѣ „Сарматъ“. Разработка соотвѣтственнаго типа двигателей Дизеля была поручена заводу Нобеля, которому и имѣлось въ виду передать изготовленіе всѣхъ 32 двигателей для 8 канонерокъ. Однако, за большимъ скопленіемъ работъ, съ одной стороны, и за краткостью даннаго срока заводъ Нобеля уступилъ половину заказа Коломенскому заводу, давъ ему готовые чертежи. Постройка корпусовъ лодокъ и прочаго оборудованія велась на Балтійскомъ судостроительномъ заводѣ. Лѣтомъ 1908 года первая канонерская лодка „Шквалъ“ была готова и совершила рядъ пробныхъ плаваній въ Финскомъ заливѣ. И здѣсь еще разъ подтвердилось отсутствіе вибрацій корпуса, простота маневрированія, легкость ухода и проч. Остальныя 7 канонерскихъ лодокъ были собраны на Амурѣ и сданы Морскому Министерству въ 1909 году. Эти лодки прослужили уже четыре навигаціи, и до сихъ поръ никакихъ серьезныхъ поврежденій механизмы не испытали, никакихъ дефектовъ въ нихъ не обнаружено.

Канонерки Амурской флотиліи четырехвинтовыя, каждый винтъ приводится въ движеніе двигателемъ Дизеля, развивающимъ при 350 оборотахъ 250 д. л. с. Двигатели всѣ четырехцилиндровые и по своей конструкціи и внѣшнему виду значительно отличаются отъ стаціонарныхъ. Они, вмѣсто общей съ цилиндромъ стойки, характерной



Машинное помѣщеніе буксира „Самоѣдъ“.
(Зубчатая передача къ колесамъ).

для стаціонарныхъ двигателей модели В, имѣютъ особую среднюю коробку, которая притянута къ фундаментной рамѣ; къ коробкѣ сверху притянуты отдѣльные цилиндры съ рубашками. Засасываніе воздуха производится изъ внутренней полости средней коробки, куда воздухъ поступаетъ черезъ боковыя отверстія, охлаждая своей циркуляціей рамовые и мотылевые подшипники. Воздушный насосъ помѣщенъ въ концѣ колѣнчатаго вала и приводится въ движеніе непосредственно отъ колѣнчатаго вала. Регуляторъ снабженъ приспособленіемъ для измѣненія числа оборотовъ въ весьма широкихъ предѣлахъ.

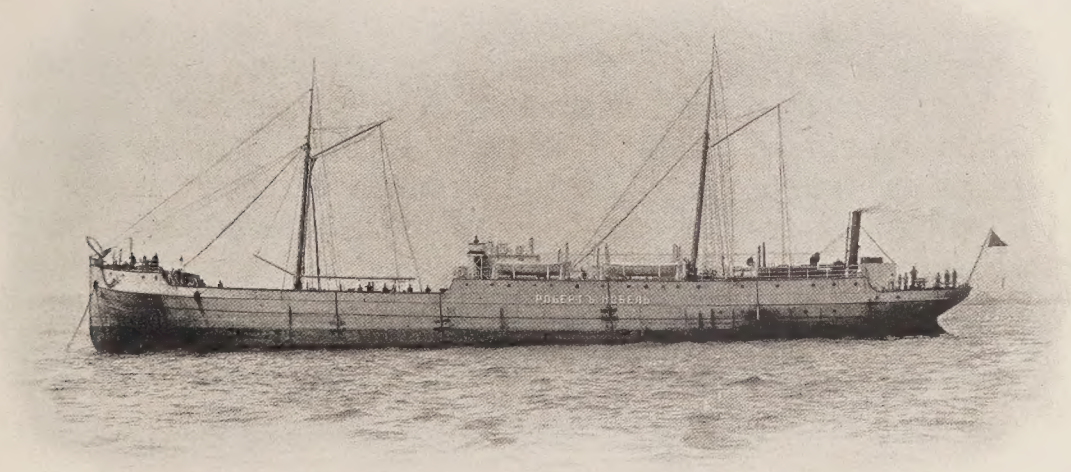
Испытанія этого типа двигателей показали, что они имѣютъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ большое преимущество предъ прежними типами и могутъ быть также примѣнены для стаціонарныхъ цѣлей, главнымъ образомъ, для электрическихъ станцій. Въ виду этого заводъ приступилъ къ выработкѣ нѣсколькихъ серій этой новой модели, названной по числу оборотовъ быстроходной, а по порядку моделей типомъ Д.

Преимущества двигателей быстроходнаго типа предъ двигателями тихоходными, съ точки зрѣнія промышленной, выражаются въ томъ, что первые занимаютъ меньше мѣста, имѣютъ меньшій вѣсъ, и стоимость ихъ дешевле. Если сравнить размѣры по длинѣ, ширинѣ и вышинѣ тихоходнаго 4-цилиндроваго двигателя въ 250 силъ съ такимъ же быстроходнымъ, то для перваго они равны $4{,}3 \times 2 \times 3{,}4$ метра, а во

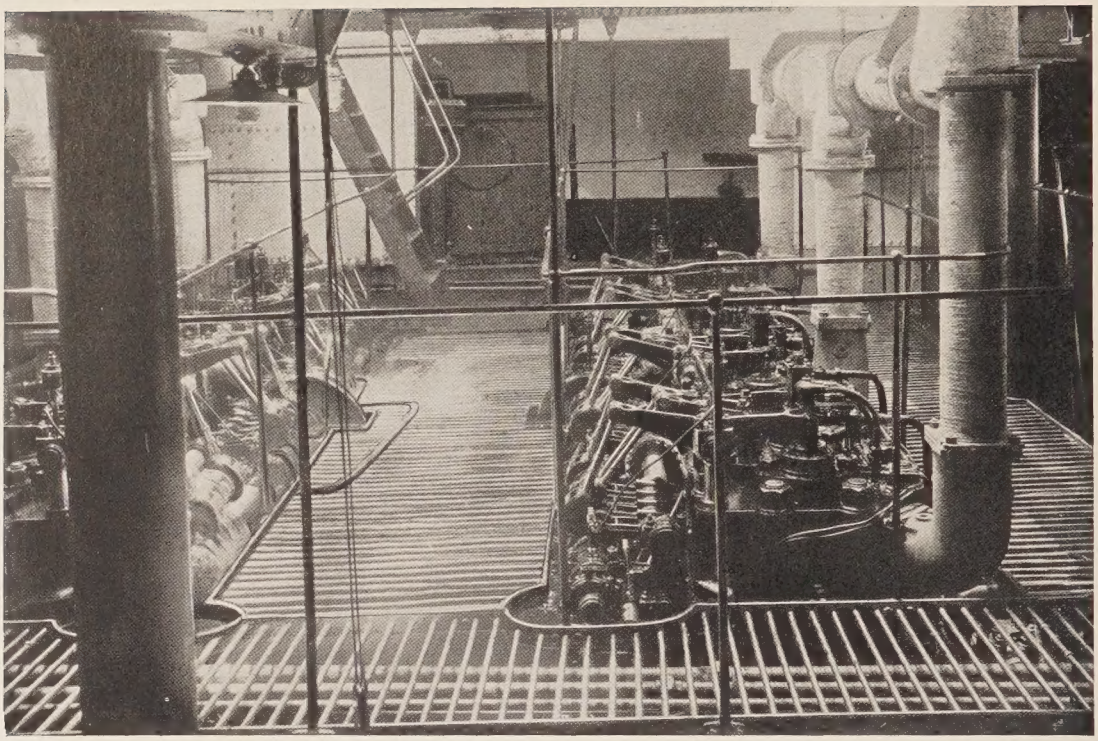
второмъ 3,7×1×2,1 метра. Вѣсъ перваго безъ маховика 1.400 пудовъ, второго 720 пудовъ. Быстроходный двигатель требуетъ, такимъ образомъ, машиннаго зданія меньшихъ размѣровъ, фундаменты подъ него меньшихъ размѣровъ, а если онъ непосредственно соединенъ съ динамомашиной, то стоимость послѣдней, благодаря большему числу оборотовъ, удешевляется. Словомъ, полная установка двигателя быстроходнаго типа, включая стоимость зданія, фундаментовъ и принадлежностей, на 20—25% дешевле установки стаціонарнаго. Всестороннія испытанія относительно расхода нефти и масла показали, что въ этомъ отношеніи быстроходные двигатели почти такъ же экономичны, какъ и тихоходные.

Быстроходные двигатели въ короткій срокъ получили очень большое распространеніе, но почти исключительно для электрическихъ станцій. Изъ числа наиболѣе интересныхъ установокъ укажемъ на электрическую станцію имѣнія ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА „Ливадія“ въ Крыму, состоящую изъ трехъ Дизель-генераторовъ по 150 д. л. с. Станція построена въ 1911 году и оборудована цѣликомъ заводомъ Л. Нобеля. Изъ другихъ болѣе раннихъ установокъ быстроходныхъ двигателей укажемъ на электрическую станцію С.-Петербургскаго Исправительнаго Отдѣленія (Литовскій замокъ), состоящую изъ двухъ Дизель-динамо по 100 д. л. с., Шуваловскую станцію (два двигателя по 60 д. л. с.), станцію города Козлова (три двигателя по 150 д. л. с.), города: Ковна, Одессы, Т-во Бр. Нобель (двигатели по 400 д. л. с.), города Нижняго (три двигателя по 300 д. л. с.) и проч., и проч.

Возвращаясь къ судовымъ двигателямъ, отмѣтимъ, что, начиная съ 1909 года, т. е. сейчасъ же послѣ выпуска заводомъ Нобель перваго



Двухвинтовая теплоходная шхуна „Робертъ Нобель“ Т-ва Бр. Нобель, предназначенная для Каспійскаго моря.



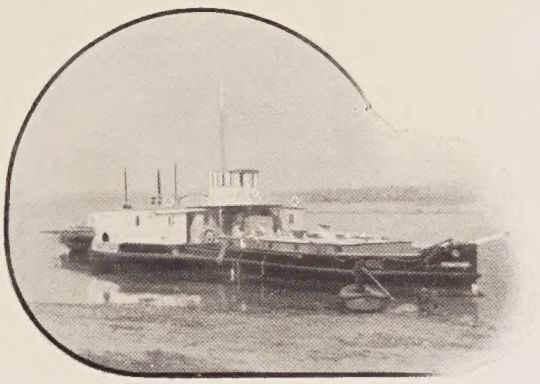
Машинное помѣщеніе судна „Робертъ Нобель“.
(2 двигателя по 400 д. л. с.).

реверсивнаго двигателя, всѣ строющіеся вновь теплоходы снабжаются исключительно реверсивными двигателями.

Подводная лодка „Минога“, на которой установлены два реверсивныхъ двигателя по 120 д. л. с., входитъ въ составъ Балтійской флотиліи подводныхъ лодокъ. Оба двигателя работаютъ на одинъ винтъ и расположены одинъ за другимъ. Первое плаваніе лодки „Минога“ относится къ началу навигаціи 1909 года, и, такимъ образомъ, она имѣетъ за собой уже 4 навигаціи. Вслѣдъ за ней была оборудована двигателями Дизеля подводная лодка „Акула“; корпусъ ея, какъ и „Миноги“, построенъ на Балтійскомъ Судостроительномъ заводѣ, а двигатели Дизеля на заводѣ Нобеля. Эта новая лодка значительно большихъ размѣровъ, чѣмъ „Минога“, имѣетъ 3 винта; каждый изъ нихъ приводится въ движеніе 4-цилиндровымъ реверсивнымъ двигателемъ Дизеля мощностью въ 300 д. л. с. при 375 оборотахъ. Двигатели были изготовлены въ началѣ 1909 года, и въ срединѣ навигаціи того же года эта лодка сдѣлала рядъ пробныхъ плаваній, причемъ реверсированіе двигателей было найдено вполнѣ удовлетворительнымъ. Въ томъ же 1909 году заводомъ были изготовлены для колесныхъ судовъ Т-ва Братьевъ Нобель три реверсивныхъ двигателя по 150 д. л. с., два двигателя для буксира „Самоѣдъ“ и одинъ для буксира „Бѣломоръ“. Теплоходы предназначены для буксированія баржъ по р. Свири и верхнему плесу р. Волги и, какъ большинство судовъ Волжскаго бассейна,—

колесные. Постановка двигателей Дизеля для колесныхъ теплоходовъ нѣсколько затруднительна потому, что колеса дѣлаютъ обыкновенно 40—50 оборотовъ, а двигатель 250—300, и, слѣдовательно, непосредственно соединить двигатель съ колеснымъ валомъ теплохода нельзя, а надо поставить промежуточную зубчатую передачу. Это усложненіе и было устранено удачнымъ подборомъ системы зубчатой передачи. Лѣтомъ 1909 года буксиры были готовы, сдѣлали нѣсколько пробныхъ плаваній и вступили въ число судовъ флота Т-ва Бр. Нобель.

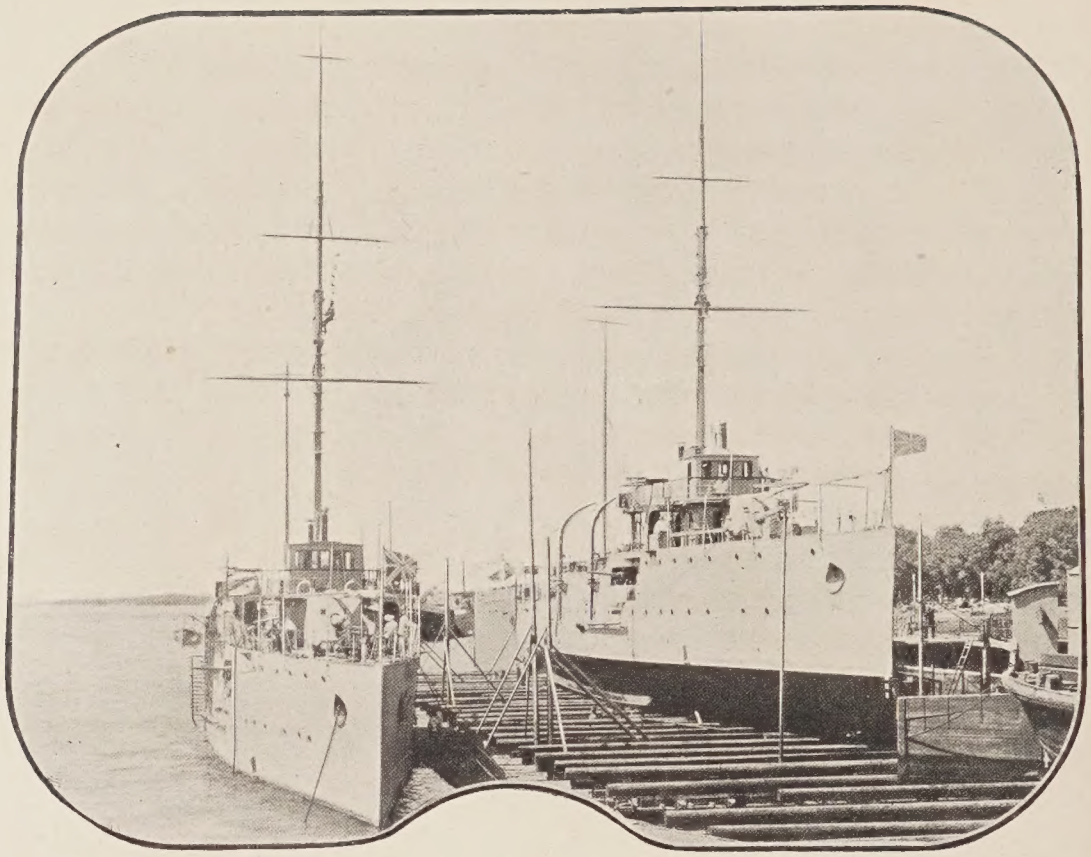
Замѣтимъ, что заводъ Л. Нобель, какъ чисто механическій заводъ, корпусовъ судовъ не строилъ, онъ занимался исключительно изготовленіемъ двигателей и поэтому могъ удовлетворять потребностямъ судовладѣльцевъ постолько, посколько они сами могли изготовлять корпуса судовъ. Вотъ почему въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ требовалось соорудить теплоходъ цѣликомъ, т. е. корпусъ его, механизмы, снабженіе и проч., заводу приходилось отъ заказовъ отказываться, такъ какъ онъ не имѣлъ ни времени, ни возможности заняться судостроеніемъ.



Теплоходный буксиръ „Корель“
Т-ва Бр. Нобель.

Чтобы покончить съ судами коммерческаго флота, на которыхъ заводъ Нобеля установилъ свои двигатели, и перейти къ судамъ съ двигателями Дизеля военнаго флота, до сихъ поръ исключительно оборудованнымъ двигателями завода Нобель, укажемъ на суда Т-ва Бр. Нобель: „Робертъ Нобель“, „Осетинъ“, „Лезгинъ“, „Ингушъ“, „Мазуръ“, „Мадьяръ“, „Полякъ“ и судно П. Бѣляева „Эмануилъ“.

Нефтеналивная двухвинтовая шхуна „Робертъ Нобель“ вначалѣ была оборудована паровыми машинами; въ 1909 году надо было сдѣлать капитальный ремонтъ котловъ и машинъ, и вмѣсто этого было рѣшено поставить два реверсивныхъ двигателя Дизеля по 400—500 д. л. с. Поставленные въ 1910 г. четырехцилиндровые двигатели завода Л. Нобель были непосредственно соединены съ гребными винтами. Реверсированіе, измѣненіе числа оборотовъ и прочіе маневры оказались весьма удобными, и шхуна благополучно кончаетъ свою четвертую навигацію, совершая правильные рейсы между Астраханью и Баку. Двигатели для судна „Робертъ Нобель“ имѣютъ реверсивный механизмъ новой конструкціи, изобрѣтенный равнымъ образомъ заводомъ Л. Нобель. Дѣло въ томъ, что передвиженіе серіи кулачныхъ шайбъ, очень удобное для малыхъ двигателей, становится затруднительнымъ для большихъ машинъ и не подъ силу одному человѣку. Въ виду этого заводъ для большихъ двигателей сконструировалъ новый меха-



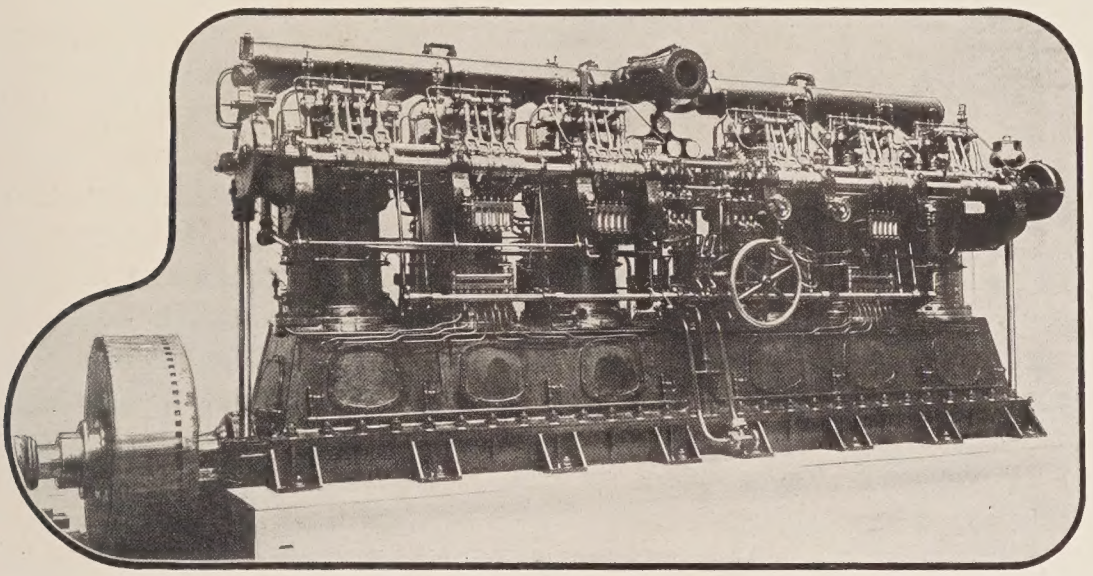
Канонерки „Карсъ“ и „Ардаганъ“ въ Астрахани.

низмъ. Кулачныя шайбы передняго и задняго хода не передвигаются вдоль вала, а рычаги, управляющіе открытіемъ клапановъ, имѣютъ въ концѣ два ролика—одинъ для передняго, одинъ для задняго. Соотвѣтственнымъ передвиженіемъ особой передачи могутъ быть приближены къ кулакамъ для передняго хода одни ролики, другіе при этомъ отдаляются, и наоборотъ. Этотъ второй реверсивный механизмъ еще проще, чѣмъ первый, и благодаря ему реверсированіе можно производить еще быстрѣе. Другіе изъ перечисленныхъ судовъ Т-ва Братьевъ Нобель снабжены одинаковыми четырехцилиндровыми реверсивными двигателями по 200 д. л. с.; двигатели на однихъ судахъ приводятъ въ движеніе колеса, на другихъ—винты. „Осетинъ“, „Лезгинъ“ и „Ингушъ“ обслуживаютъ нижній плесъ р. Волги, „Мазуръ“, „Полякъ“ и „Мадьяръ“ рѣку Вислу. Небезынтересно будетъ для характеристики экономичности теплоходовъ указать, что Т-во Бр. Нобель перевозитъ свои продукты изъ Баку въ Варшаву по Каспійскому морю, р. Волгѣ, системамъ и озерамъ въ Неву, а оттуда чрезъ Финскій заливъ и Балтійское море въ Вислу и по ней въ Варшаву. И этотъ способъ перевозки, можно сказать, „чрезъ три-девять земель“ дешевле провоза по желѣзной дорогѣ по прямому пути.

Для тѣхъ, кто бывалъ на Волгѣ лѣтъ пять тому назадъ, будетъ весьма любопытно взглянуть на нее теперь. Встрѣчаются старые знакомые

пароходы, а новыя суда: буксирныя, нефтеналивныя и даже пассажирскія, измѣнили старой паровой машинѣ и обзавелись двигателями Дизеля. Эти новыя суда называются не пароходами, а теплоходами, чаще мелькаютъ они и больше, и больше говорятъ о новыхъ теплоходахъ. Достаточно взглянуть на волжскіе судостроительные заводы, гдѣ сейчасъ идетъ кипучая работа и строится много судовъ, чтобы убѣдиться, какое распространеніе получили теплоходы. Это и понятно: не можетъ конкуррировать пароходъ съ теплоходомъ; пройдетъ еще десятокъ, другой лѣтъ, и пароходы будутъ такъ же рѣдки на Волгѣ, какъ были рѣдки въ первые годы появленія теплоходы.

Возвратимся теперь къ военному флоту. Какъ уже сказано, въ іюлѣ 1908 года былъ испытанъ первый реверсивный двигатель. Несмотря,



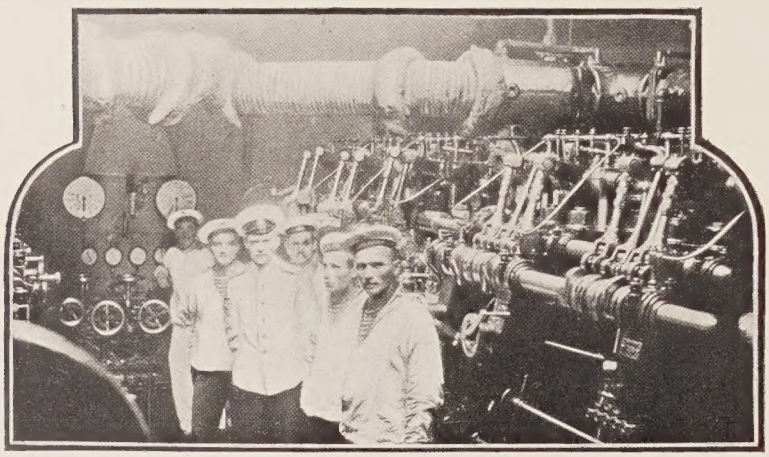
Двигатель канонерокъ „Карсъ“ и „Ардаганъ“.
6-цилиндровый, 500 д. л. с.

однако, на удовлетворительные результаты испытанія и на лестные отзывы о немъ спеціалистовъ, военные судостроители не рѣшались въ своихъ новыхъ проектахъ предлагать реверсивные двигатели. Вѣроятно, поэтому, при проектированіи канонерскихъ лодокъ для Каспійскаго моря „Карсъ“ и „Ардаганъ“ въ основу были положены нереверсивные двигатели Дизеля съ электропередачей по образцу „Сармата“. Несомнѣнно, для того времени и это уже представляло шагъ впередъ, и при составленіи проекта обращено было вниманіе на преимущества двигателей Дизеля предъ паровыми машинами. Постройка этихъ двухъ канонерскихъ лодокъ была поручена Адмиралтейскому судостроительному заводу, который уже почти рѣшилъ остановиться на способѣ электропередачи. Почти въ послѣднюю минуту объ этомъ рѣшеніи узналъ заводъ Нобеля и немедленно сдѣлалъ предложеніе поставить реверсивные двигатели. Составители проекта сразу оцѣнили всѣ выгоды

новаго предложенія и, со своей стороны, оказали ему свою поддержку. Но абсолютнаго довѣрія къ реверсу двигателя Дизеля не существовало, конкурренція старалась возбудить сомнѣніе въ надежности ея и, чтобы положить конецъ создавшемуся положенію, заводъ Нобеля заявилъ, что онъ берется поставить реверсивные двигатели и если реверсъ будетъ найденъ неудовлетворительнымъ, то онъ безъ особой доплаты поставитъ электропередачу. Такое заявленіе, связанное для завода Нобеля, на случай неудачи реверса, съ большими убытками, сопряженными съ передѣлками и устройствомъ электропередачи, оцѣниваемой въ 150.000 рублей, заставило замолчать всѣхъ невѣрующихъ, и заказъ былъ переданъ заводу.

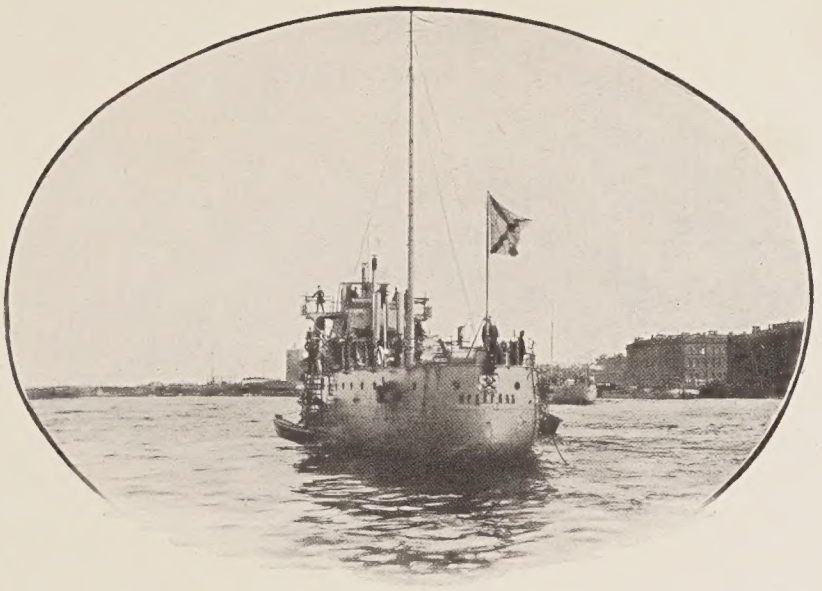
Канонерки „Карсъ“ и „Ардаганъ“ совершенно тождественны: каждая имѣетъ два винта и приводится въ движеніе двумя (по одному на винтъ) реверсивными шестицилиндровыми двигателями Дизеля по 500 д. л. с. каждый. Кромѣ этихъ главныхъ двигателей, на каждомъ суднѣ поставлены по два малыхъ двигателя Дизеля по 60 д. л. с. каждый, приводящихъ, съ одной стороны, въ движеніе динамо-машины для освѣщенія и для приведенія въ движеніе вспомогательныхъ механизмовъ, а съ другой — помпы водоотливной системы. Въ виду того, что при плаваніи въ Каспійскомъ морѣ нельзя пользоваться морской водой для охлажденія цилиндровъ двигателя вслѣдствіе большого содержанія солей, въ машинномъ помѣщеніи имѣются холодильники для охлажденія опредѣленнаго, постоянно циркулирующаго чрезъ рубашки двигателей, количества прѣсной воды.

Канонерка „Карсъ“ была готова въ концѣ навигаціи 1910 года и тогда же сдѣлала нѣсколько пробныхъ выходовъ въ Кронштадтъ и въ Финскій заливъ, обнаружившихъ прекрасныя качества машинъ, ихъ полную уравновѣшенность благодаря выбору 6-цилиндроваго типа, легкость реверсированія и измѣненія скорости. Въ одномъ изъ первыхъ выходовъ, благодаря цѣлому ряду несчастныхъ случайностей, „Карсъ“ могъ бы потерпѣть серьезную аварію, и только мгновенный переходъ на задній ходъ могъ спасти судно. Командиръ, хотя и былъ сторонникомъ двигателей Дизеля, но не былъ особенно увѣренъ въ послушности ихъ.



Машинное помѣщеніе „Ардагана“.
(2 двигателя по 500 д. л. с. и 2—по 80 д. л. с.).

Однако, дѣлать было нечего и пришлось скомандовать „полный ходъ назадъ“. Не успѣлъ еще телеграфъ дать обычный отвѣтъ—какъ судно остановилось и стало отходить назадъ отъ берега. Благополучно вернулся съ пробнаго выхода „Карсъ“, ярко продемонстрировалъ предъ командирами, строителями и командой реверсированіе двигателей Дизеля. Съ этого времени больше вопросовъ о надежности реверсированія не подымалось, а вопросъ объ электропередачѣ былъ забытъ навсегда.

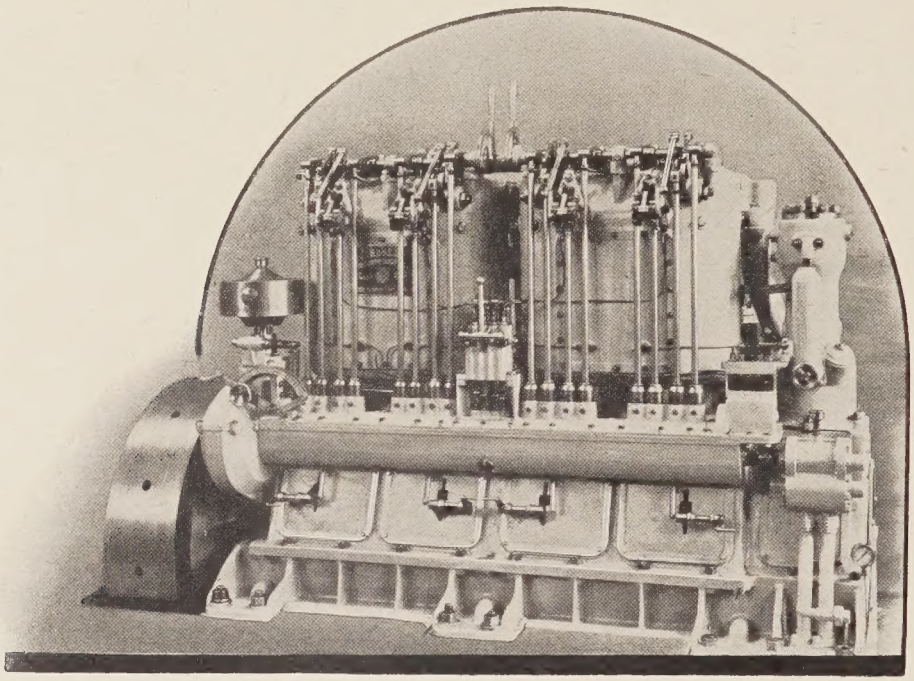


„Ардаганъ“ на Невѣ предъ уходомъ въ Каспійское море.

Зимой 1909 г. былъ законченъ оборудованіемъ и „Ардаганъ“. Въ началѣ 1910 года было объявлено, что обѣ канонерки съ открытіемъ навигаціи будутъ отправлены въ Каспійское море. При заказѣ канонерокъ предполагалось, что, во избѣжаніе могущихъ быть случайностей, канонерки будутъ разгружены, сняты орудія, двигатели и проч. и пробуксированы по Невѣ, озерамъ, системѣ и Волгѣ въ Каспій. Но такъ какъ командиры уже болѣе не сомнѣвались въ надежности машинъ, то, по ихъ настоянію, это постановленіе было отмѣнено и рѣшено сдѣлать переходъ подъ собственными машинами. Ранней весной вышли „Карсъ“ и „Ардаганъ“ изъ Петербурга. Въ Ладожскомъ озерѣ канонерки натолкнулись почти на сплошной ледоходъ и стали пробиваться, работая какъ ледоколы: нѣсколько метровъ назадъ—полный ходъ впередъ, опять нѣсколько метровъ назадъ и т. д. Двигатели Дизеля послушно работали. Дальше въ шлюзахъ, гдѣ канонерки шли подъ буксирами, по очередно лопнули буксирные канаты и, если бы не послушность немедленно введенныхъ въ дѣйствіе Дизелей, поврежденіе было бы неминуемо. Опасныя мѣста миновали, и дальнѣйшее плаваніе по Волгѣ прошло безъ всякихъ затрудненій. Отремонтировавшись въ Астрахани, канонерки вошли въ Каспійское море и попали въ свирѣпый штормъ, какъ будто бы спеціально поднявшійся для того, чтобы испытать механизмы. И это испытаніе выдержали двигатели Дизеля. Наконецъ, по прибытіи въ Баку и просмотрѣ механизмовъ, были произведены окончательныя испытанія на скорость хода, давшія на $^1/_2$ узла больше гаран-

тированнаго. За этотъ переходъ двигатели Дизеля заслуженно получили право считаться морскими двигателями.

По модели двигателей „Карса“ и „Ардагана“ поставлены заводомъ въ 1911 году двигатели для крейсера „Ястребъ“ Пограничной стражи. Крейсеръ предназначенъ для Чернаго моря, корпусъ его строится Николаевскимъ судостроительнымъ заводомъ. Онъ будетъ представлять изъ себя двухвинтовое судно съ 2 двигателями Дизеля по 500 д. л. с. Такой же двигатель въ 500 д. л. с. выпущенъ заводомъ въ 1912 году для строющагося на Адмиралтейскомъ заводѣ парома-ледокола, предназначеннаго для перевозки груженныхъ вагоновъ съ Галернаго Острова,



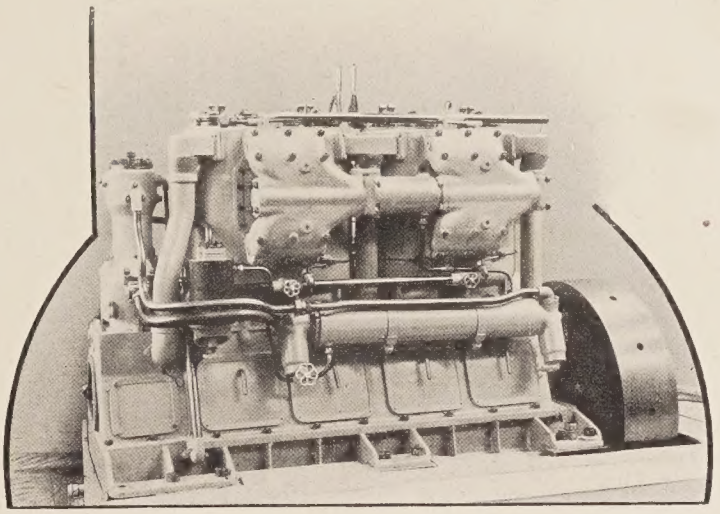
Двигатель въ 120 д. л. с. для подводной лодки.
(Видъ спереди).

имѣющаго подъѣздной путь, къ Балтійскому, отрѣзанному отъ линіи желѣзныхъ дорогъ.

Всѣ перечисленные до сихъ поръ судовые двигатели по конструкціи своей принадлежатъ къ быстроходному типу Д и отличаются отъ него лишь прибавленіемъ реверсивнаго приспособленія. Кромѣ этихъ двигателей, заводъ въ 1912 году выпустилъ такого же типа реверсивный двигатель 275 д. л. с. для лоцмейстерскаго судна, строющагося для г. Петербурга Обществомъ Путиловскихъ заводовъ, одинъ реверсивный двигатель въ 160 д. л. с. для одновинтового миннаго транспорта Севастопольскаго порта и два такихъ же 160-сильныхъ для другого двухвинтового миннаго транспорта того же порта.

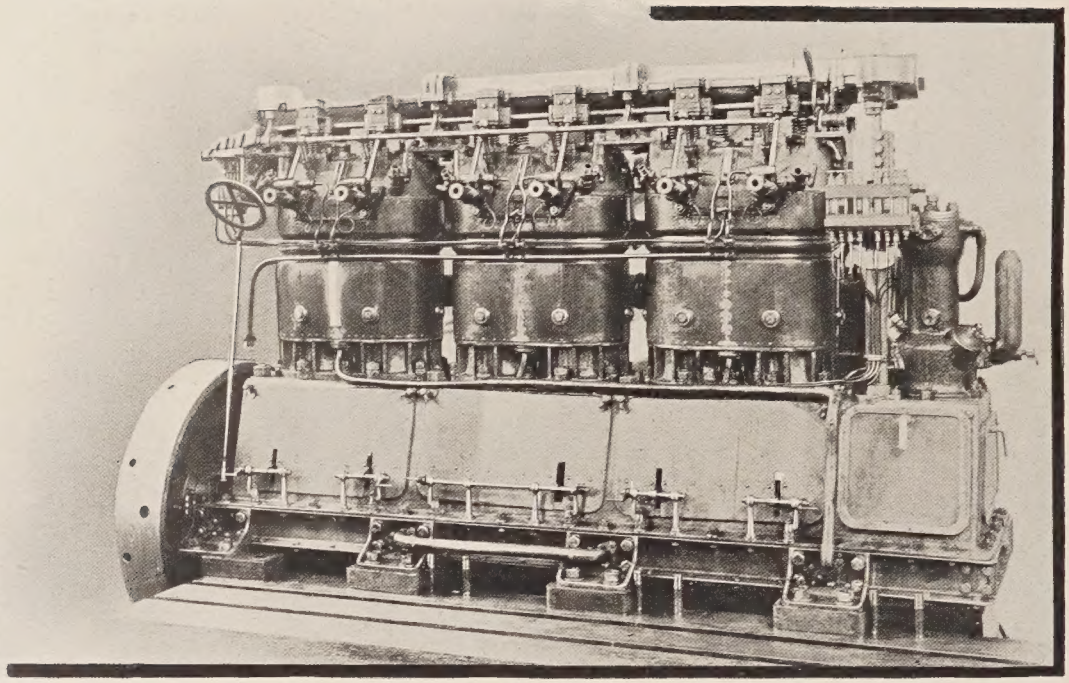
Типомъ Д не ограничивается дѣятельность завода въ области двигателей Дизеля.

Въ 1909 году Морское Министерство рѣшило на всѣхъ существующихъ подводныхъ лодкахъ замѣнить прежніе бензиновые двигатели двигателями керосиновыми или, еще лучше, двигателями Дизеля. Но замѣнить бензиновые двигатели двигателями Дизеля оказалось дѣломъ не простымъ: бензиновые двигатели, благодаря высокому числу оборотовъ, особенностямъ устройства, имѣютъ вѣсъ около 20—25 кил. на д. л. с., двигатель же Дизеля того времени имѣлъ несравненно большій вѣсъ и самые легкіе образцы вѣсили 40 кил., т. е. почти вдвое больше. Были сдѣланы запросы всѣмъ фирмамъ, изготовляющимъ двигатели Дизеля, какъ заграницей, такъ и въ Россіи, и наименьшій вѣсъ былъ данъ въ 25 — 30 кил. на д. л. с. Съ этимъ Морское Министерство готово было согласиться, но размѣры предложенныхъ двигателей не подходили къ имѣющимся въ лодкѣ помѣщеніямъ. Ознакомившись съ условіями задачи, заводъ Нобеля, несмотря на крайнюю трудность ея, рѣшилъ взять на себя иниціативу и въ этомъ дѣлѣ и принялъ заказъ. Затрудненія заключались въ томъ, что для компактности двигателя надо было всѣ части сдѣлать возможно болѣе надежными, а этого не позволялъ вѣсъ, и наоборотъ, для уменьшенія вѣса надо было имѣть хотя бы въ одномъ направленіи свободу въ размѣрахъ, а этого не позволяло имѣющееся въ лодкѣ помѣщеніе. Пришлось прибѣгнуть къ употребленію бронзы и аллюминія, хромо-никкелевой стали и, вообще, самыхъ лучшихъ и дорого стоющихъ матеріаловъ. Крайняя скупость въ размѣрахъ приводила къ тому, что по нѣсколько разъ приходилось перерабатывать чертежи и передѣлывать различныя уже готовыя части. Наконецъ, послѣ сборки двигателя при испытаніи его обнаружились затрудненія, вызванныя совершенно непредвидѣнными обстоятельствами. Но, въ концѣ-концовъ, заводъ, хотя и съ опозданіемъ, но и на этотъ разъ вышелъ побѣдителемъ.



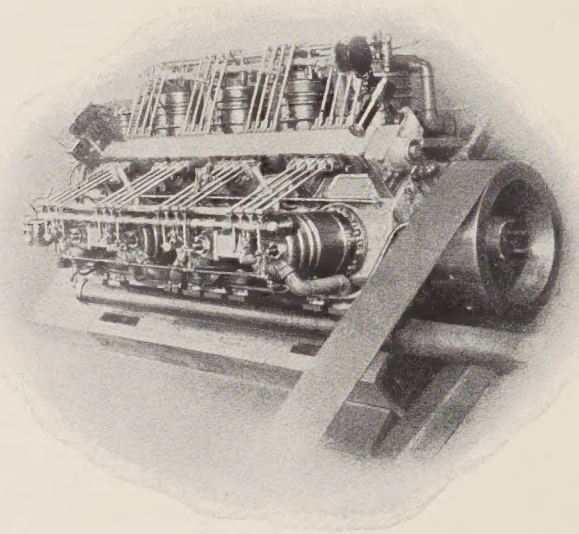
Двигатель для подводной лодки типа „Касатка“.
(Видъ сзади).

Построенные для лодокъ „Сомъ“, „Щука“, „Лосось“, „Судакъ“, „Стерлядь“ и „Пескарь“ шестицилиндровые двигатели Дизеля этой новой модели F развиваютъ при 450 оборотахъ 160 д. л. с. Отъ модели Д они отличаются тѣмъ, что между каждой парой рамовыхъ



Двигатель въ 160 д. л. с. для подводныхъ лодокъ типа „Стерлядь“.

подшипниковъ находятся два шатуна, т. е. двигатель состоитъ изъ 3 спаренныхъ цилиндровъ. Фундаментная рама для легкости сдѣлана изъ стальныхъ поперечныхъ балокъ съ рамовыми подшипниками, связанными двумя продольными швеллерами. Картеръ имѣетъ большіе вырѣзы, для легкости прикрытые аллюминіевыми щитами; рубашки цилиндровъ мѣдныя. Распредѣлительный механизмъ расположенъ надъ крышками, и распредѣлительные кулаки дѣйствуютъ непосредственно на клапана. Крышекъ двигатель не имѣетъ: цилиндръ двигателя сверху закрытъ, и въ немъ сдѣланы вырѣзы для помѣщенія стакановъ съ клапанами. Эта компактность и выборъ особаго сорта матеріала дали возможность удовлетворить требованіямъ легкаго вѣса. Другой типъ той же модели F представляютъ двигатели для подводныхъ лодокъ „Макрель“, „Окунь“, „Касатка“, „Налимъ“, „Скотъ“ и „Гр. Шереметевъ“, для коихъ заводъ изготовилъ четырехцилиндровые двигатели

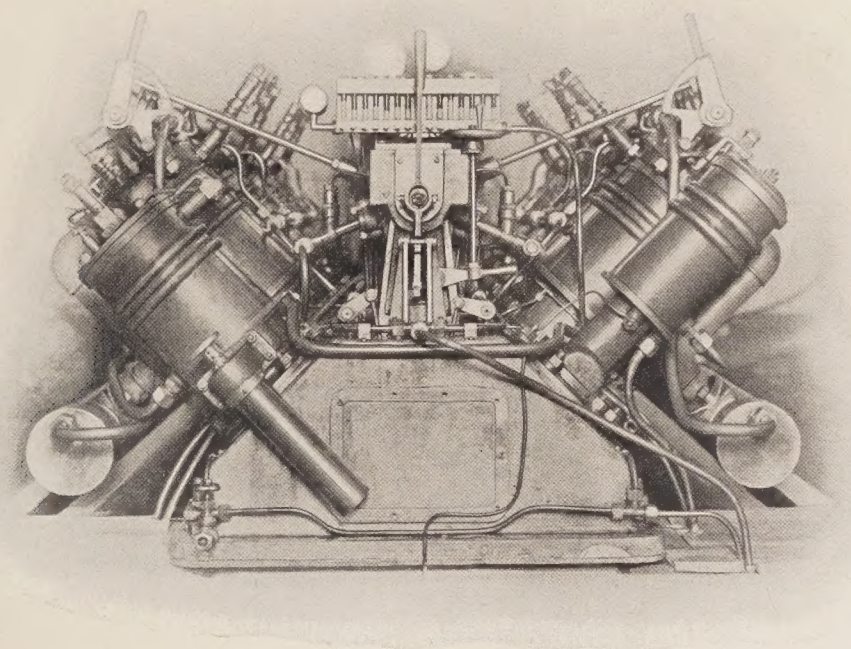


Опытный 8-цилиндровый двигатель Дизеля V-образной формы.
(Видъ сверху).

по 120 д. л. с. каждый. Этотъ типъ отличается отъ предыдущаго тѣмъ, что въ немъ рубашки сдѣланы изъ чугуна, а распредѣлительный механизмъ помѣщенъ у картера.

Испытанія двигателей для лодокъ типа „Сомъ“ и „Касатка“ показали, что и эти двигатели не уступаютъ по своей экономичности своимъ собратьямъ и вполнѣ отвѣчаютъ тѣмъ особымъ условіямъ работы, для коихъ они предназначены.

Здѣсь нельзя не упомянуть о весьма своеобразномъ и единственномъ въ своемъ родѣ двигателѣ Дизеля, который былъ выполненъ заводомъ Нобеля исключительно для опытныхъ цѣлей и который далъ



Опытный 8-цилиндровый двигатель Дизеля V-образной формы.
(Видъ спереди).

заводу рядъ весьма цѣнныхъ данныхъ, принятыхъ въ соображеніе при выполненіи заказа Морского Министерства для подводныхъ лодокъ. Двигатель этотъ V-образнаго типа съ наклонно поставленными цилиндрами: четырьмя—наклоненными вправо и четырьмя—влѣво. Распредѣлительный валъ и рычаги расположены параллельно колѣнчатому валу и помѣщены между цилиндрами. Двигатель построенъ исключительно изъ аллюминія, стали и бронзы и, такимъ образомъ, является самымъ легкимъ двигателемъ. Благодаря своеобразному расположенію цилиндровъ, переводъ распредѣлительнаго механизма съ передняго на задній ходъ совершается простымъ перемѣщеніемъ распредѣлительнаго вала, и въ смыслѣ удобства реверсированія не оставляетъ желать ничего лучшаго.

Въ заключеніе очерка развитія двигателей Дизеля завода Нобеля полезно привести нѣкоторые цифровые итоги, характеризующіе дѣя-

тельность завода за двѣнадцатилѣтній періодъ изготовленія этихъ двигателей.

Въ порядкѣ годовъ выпускъ двигателей по общей суммѣ дѣйствительныхъ лошадиныхъ силъ выражается такъ:

| | | |
|---|---|---|
| 1900 г. . . . . | 200 | д. л. с. |
| 1901 „ . . . . . | 430 | „ |
| 1902 „ . . . . . | 870 | „ |
| 1903 „ . . . . . | 1.900 | „ |
| 1904 „ . . . . . | 3.000 | „ |
| 1905 „ . . . . . | 3.100 | „ |
| 1906 „ . . . . . | 3.300 | „ |
| 1907 „ . . . . . | 4.000 | „ |
| 1908 „ . . . . . | 6.500 | „ |
| 1909 „ . . . . . | 8.700 | „ |
| 1910 „ . . . . . | 11.400 | „ |
| 1911—12 гг. . . . . | 22.000 | „ |
| Всего . . . . | 65.400 | д. л. с. |

По области примѣненія они распредѣляются въ слѣдующемъ порядкѣ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| для воздушн. компрессорн. устан. | 11 | двиг. | общей | мощн. | 2.000 д. л. с. |
| „ насосныхъ станцій . . . . | 47 | „ | „ | „ | 3.400 „ |
| „ мельницъ . . . . . | 50 | „ | „ | „ | 3.500 „ |
| „ фабрикъ и заводовъ . . . | 145 | „ | „ | „ | 14.000 „ |
| „ коммерч. и воен. судовъ . | 87 | „ | „ | „ | 20.500 „ |
| „ электрич. станцій . . . . . | 200 | „ | „ | „ | 22.000 „ |
| Всего . . . | 540 | двиг. | общей | мощн. | 65.400 д. л. с. |

Указанные здѣсь 87 двигателей, установленные на судахъ, обслуживаютъ 45 судовъ, изъ коихъ 15 принадлежатъ торговому, а 30 военному флоту.

Наконецъ, по категоріямъ заказчиковъ всѣ эти 65.400 силъ распредѣляются такъ:

| | | |
|---|---|---|
| военное министерство (преим. артилл. управл.) . . . . | 4.200 | д. л. с. |
| министерство путей сообщенія . . . . . | 4.500 | „ |
| городскія и общественныя учрежденія . . . . . | 7.500 | „ |
| морское министерство . . . . . | 15.000 | „ |
| частныя лица и учрежденія . . . . . | 34.200 | „ |
| Итого . . . | 65.400 | д. л. с. |

Что касается разновидностей конструкціи, то заводъ въ настоящее время имѣетъ 7 различающихся другъ отъ друга типовъ двигателей:

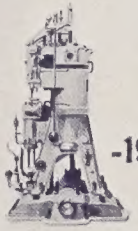
# РОСТЪ ПРОИЗВОДСТВА ДВИГАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЯ
## 1900—1912 г.

1900- -1902 г.

1400 д. л. с.

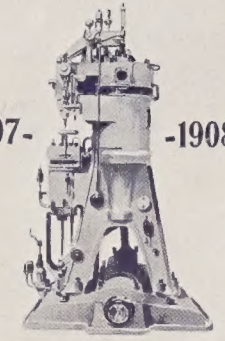
1903- -1904 г.

5000 д. л. с.



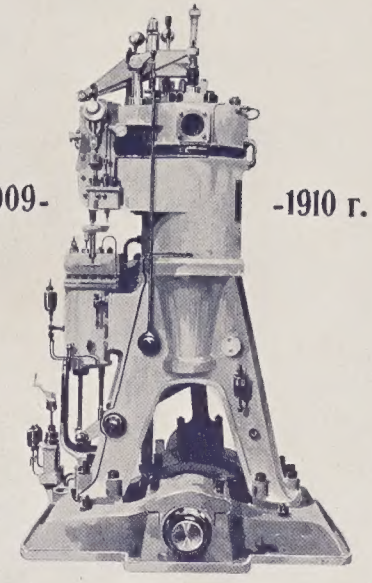
1905- -1906 г.

6400 д. л. с.



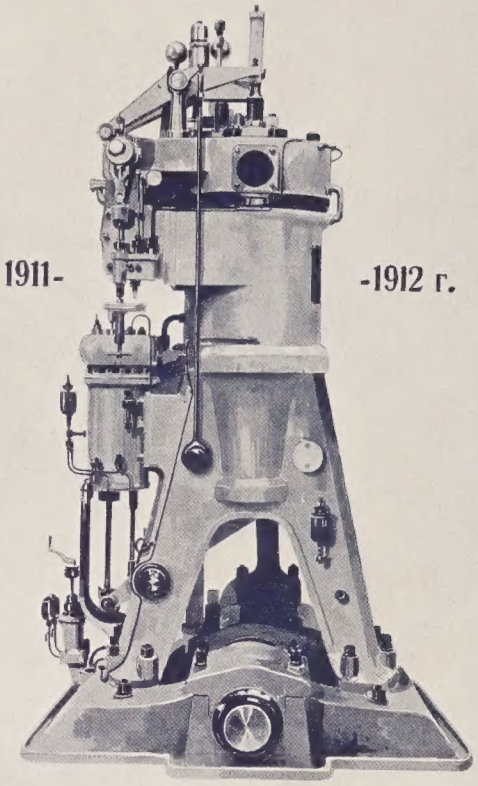
1907- -1908 г.

10500 д. л. с.



1909- -1910 г.

19000 д. л. с.

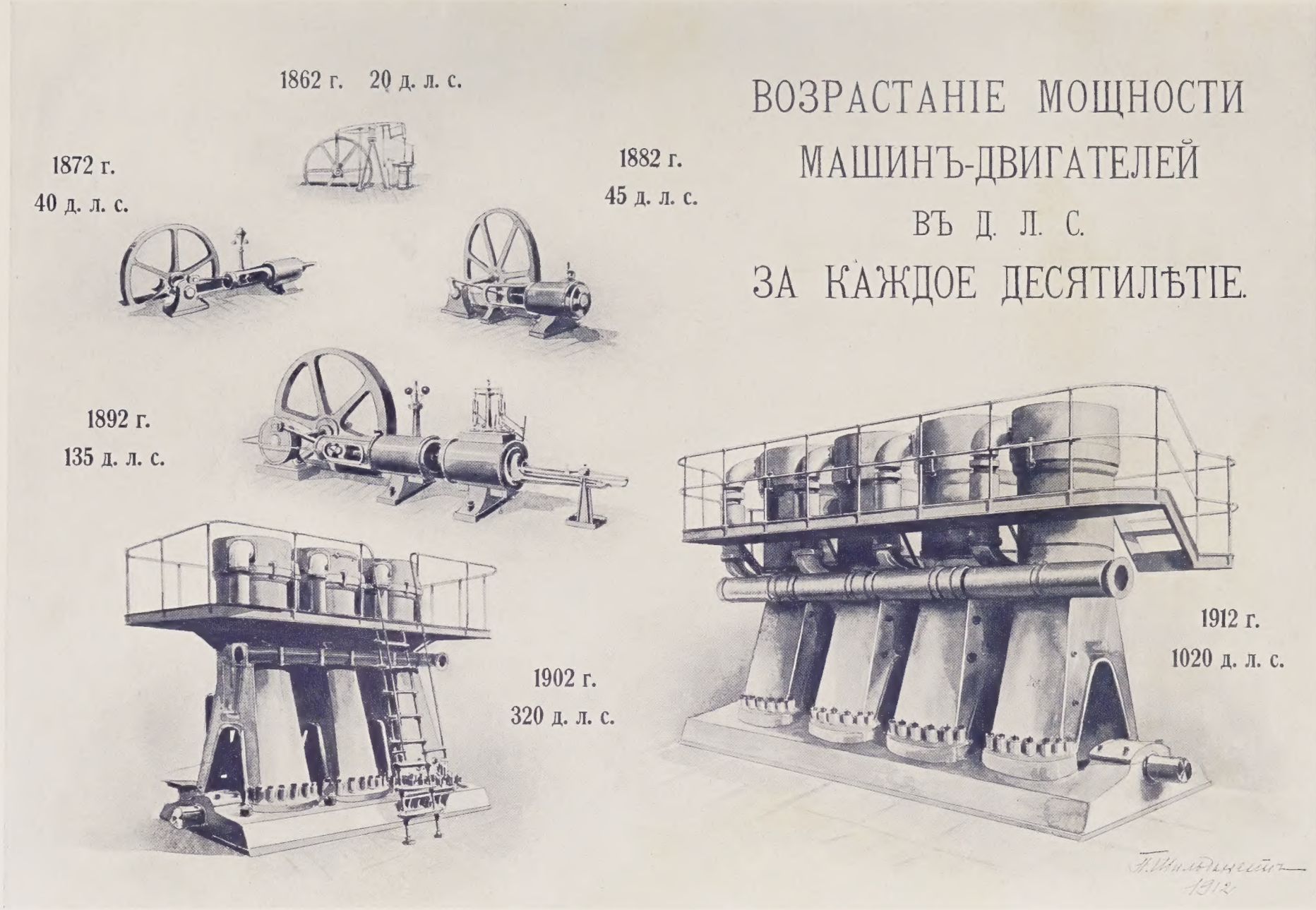


1911- -1912 г.

26000 д. л. с.

Б. Шильдингъ
1912.

Число лошадиныхъ силъ тепловыхъ двигателей, построенныхъ заводомъ Л. Нобель, въ графическомъ изображеніи.




Сравнительная таблица количества расходуемой заводомъ Л. Нобель механической энергіи.

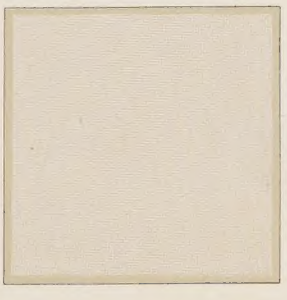
каждый типъ имѣетъ модели 1—2—3—4 и нѣкоторые 6-цилиндровыхъ двигателей различныхъ мощностей. Всего различныхъ моделей 45. Наиболѣе многообразенъ самый употребительный типъ В, имѣющій 27 моделей двигателей отъ 10 до 800 д. л. с., и типъ Д, имѣющій 9 моделей.

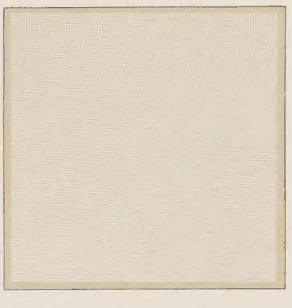
Было бы излишне перечислять города и села, гдѣ установлены эти двигатели: отъ береговъ Невы до Каспія и вплоть до дальнихъ окраинъ Средней Азіи, отъ границъ Западной Европы до береговъ Амура, отъ Чернаго моря до Урала—почти въ каждомъ городѣ можно встрѣтить двигатели Дизеля завода Нобеля.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ПОКАЗАНІЕ ВОЗРОСТАНІЙ
ПЛОЩАДЕЙ УЧАСТКОВЪ ЗЕМЛИ
ПО 10-ти ЛѢТІЯМЪ СУЩЕСТВОВАНІЯ ЗАВОДА
„ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ“.

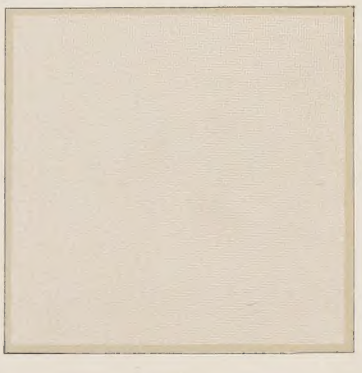
1862 г. 787,02 кв. с.

1872 г. 3062,30 кв. с.

1882 г.  4548,30 кв. с.

1892 г.  4712,30 кв. с.

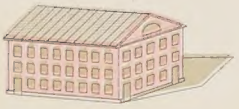
1902 г. 5457,10 кв. с.

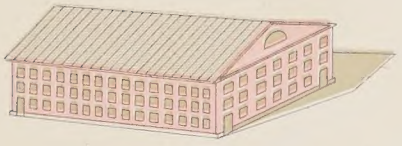
1912 г.  7309,70 кв. с.

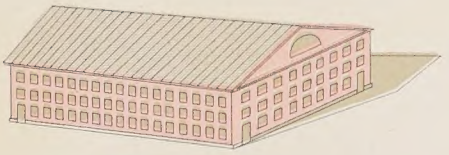
СПБ. ІЮЛЬ 1912 г.

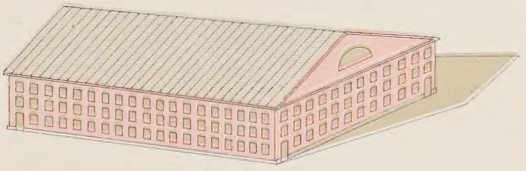
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ПОКАЗАНІЕ ВОЗРОСТАНІЙ
ОБЪЕМОВЪ ЗАВОДСКИХЪ СТРОЕНІЙ
ПО 10-ти ЛѢТІЯМЪ СУЩЕСТВОВАНІЯ ЗАВОДА
„ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ“.

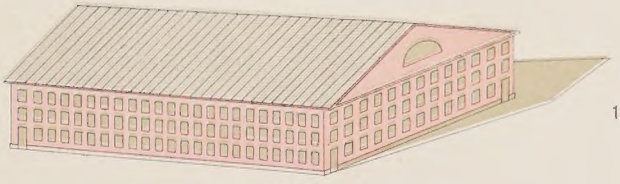
1862 г. 1008,00 куб. с.

1872 г.  1890,00 куб. с.

1882 г.  7100,00 куб. с.

1892 г.  9180,00 куб. с.

1902 г.  13250,00 куб. с.

1912 г.  19688,00 куб. с.

СПБ. ІЮЛЬ 1912 г.

Plan

# ПЛАНЪ

ОСНОВАНІЯ ЗАВОДА

## „ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ“

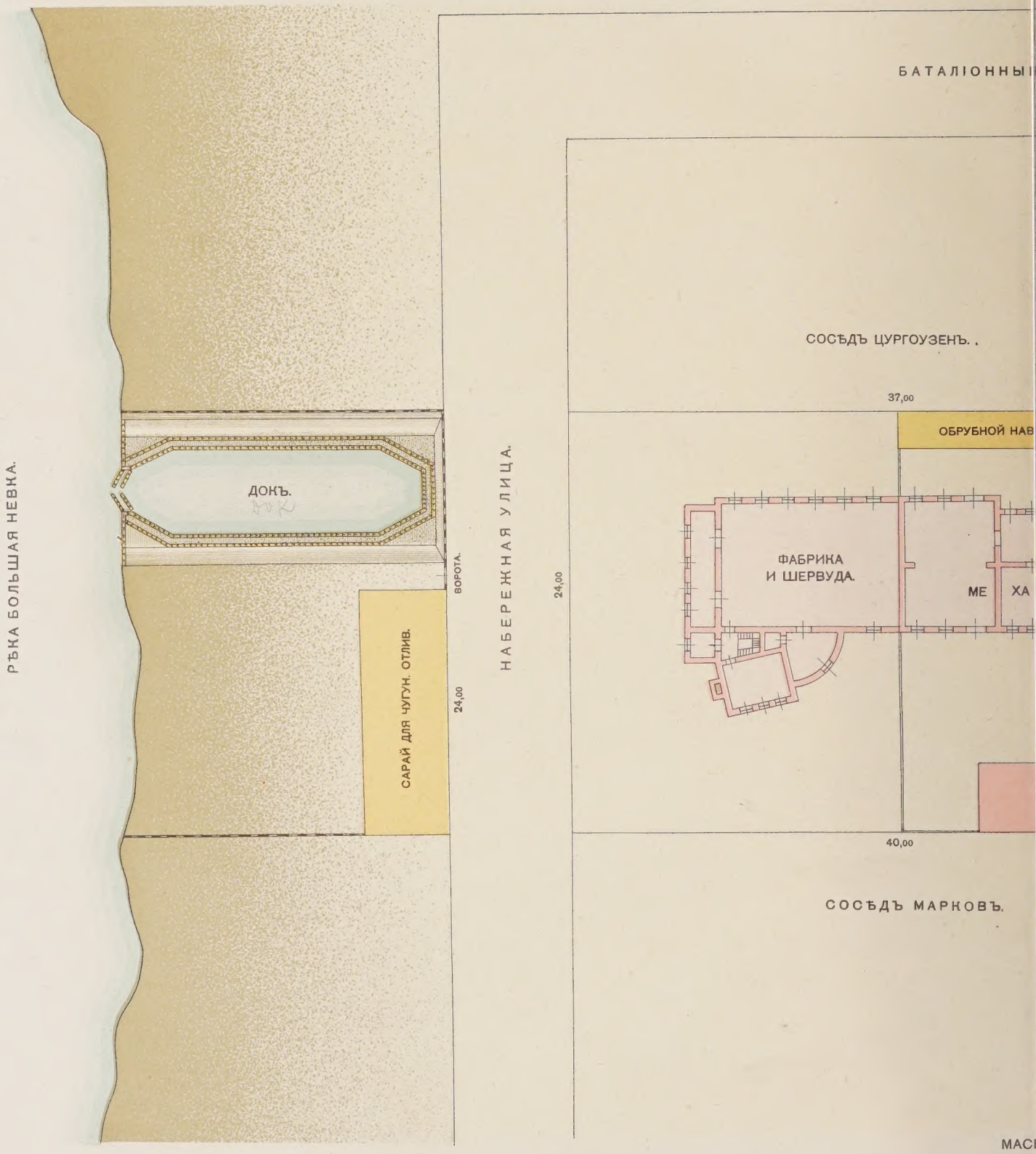
ВЪ 1862 Г.

# ПЛ

ОСНОВ

„ЛЮДВИ

ВЪ

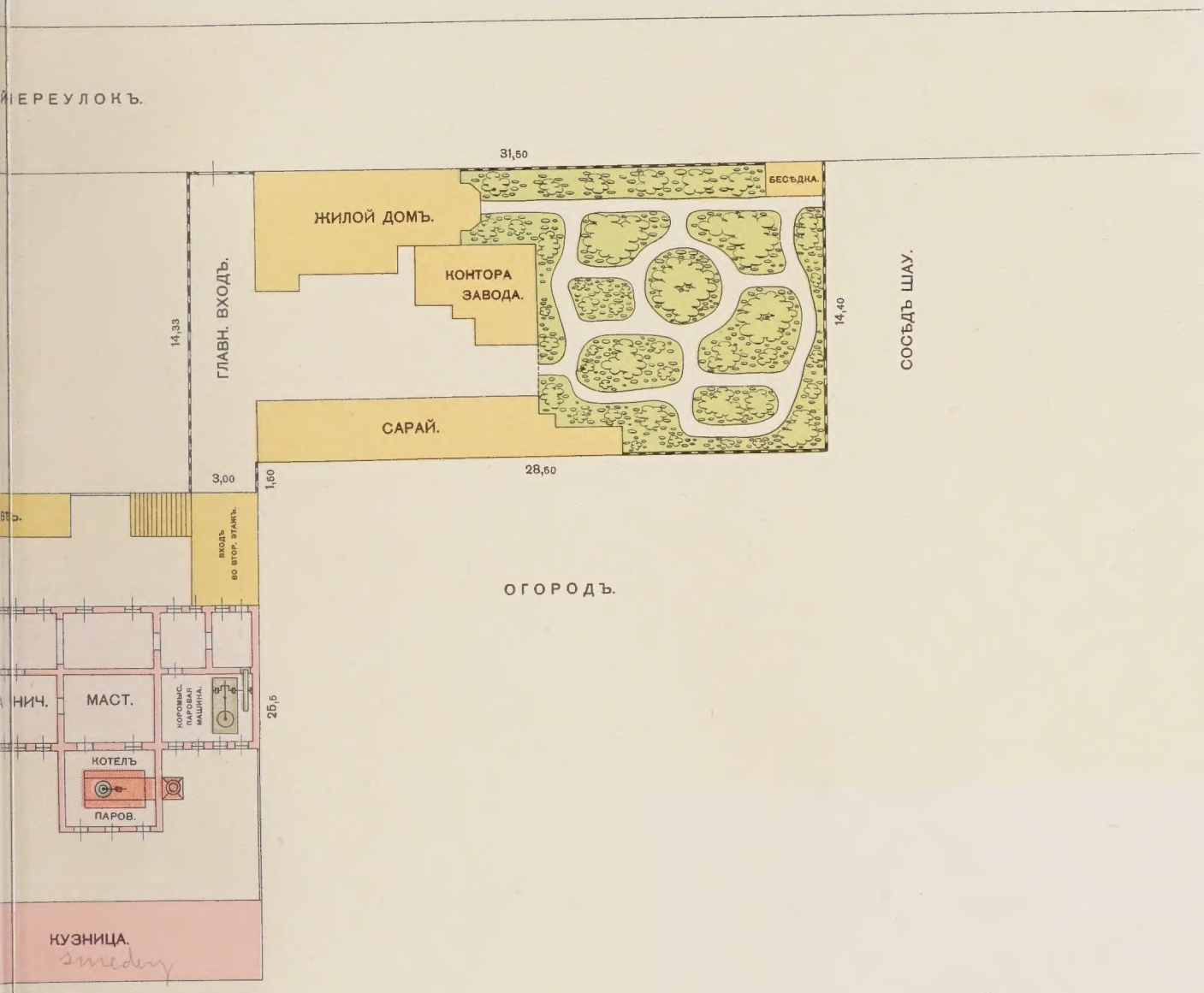


.НЪ

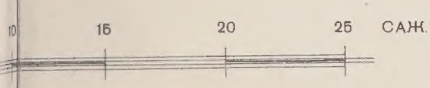
ЯЗАВОДА

ъ НОБЕЛЬ"

162 г.




ЦАБЪ.



# ПЛАНЪ

ЗАВОДА

## „ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ“

ПЕРІОДА ИЗГОТОВЛЕНІЯ ВИНТОВОКЪ

ВЪ 1872 г.

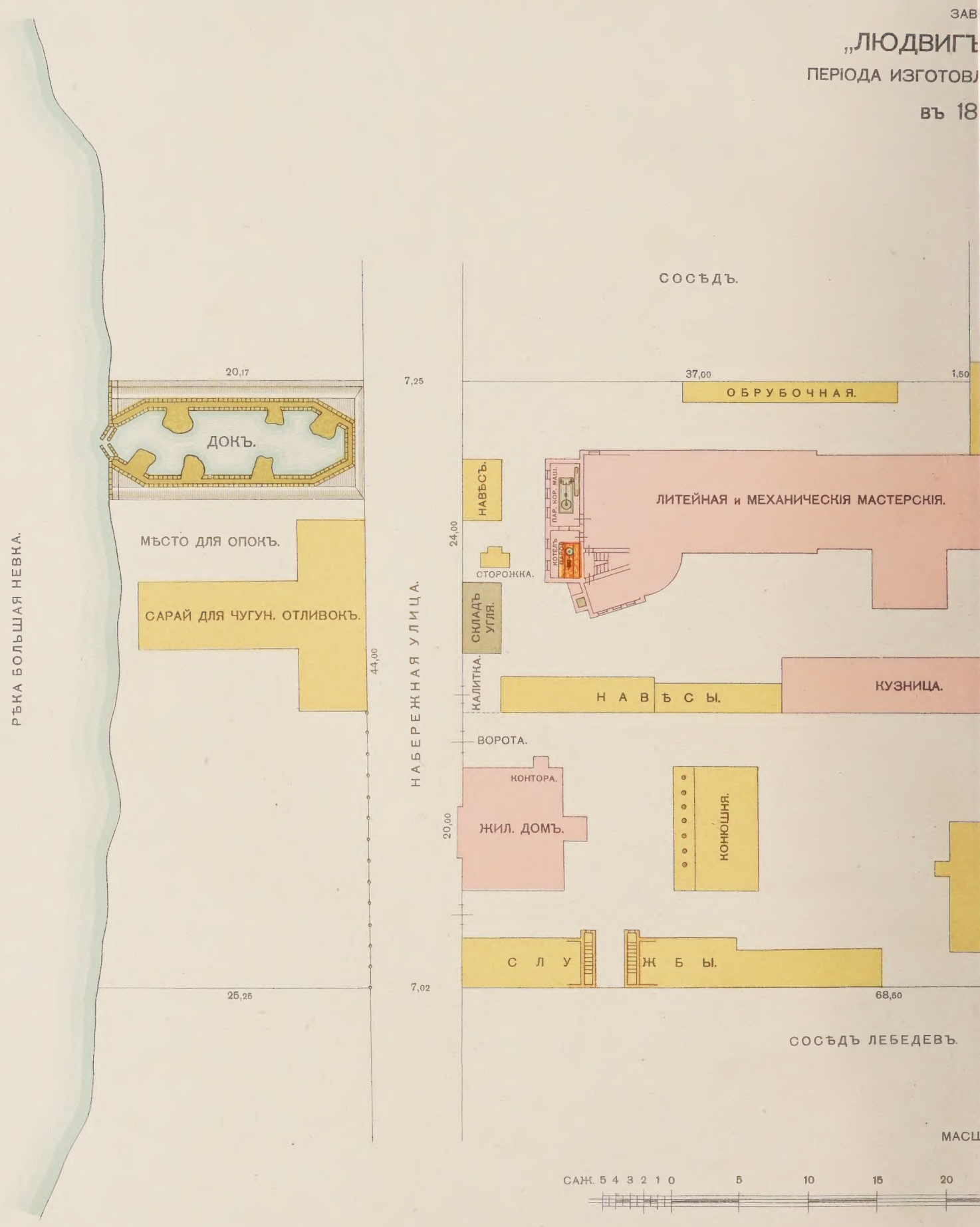
# ПЛА

ЗАВ

„ЛЮДВИГЪ

ПЕРІОДА ИЗГОТОВЛ

ВЪ 18




МАСШ

# АНЪ

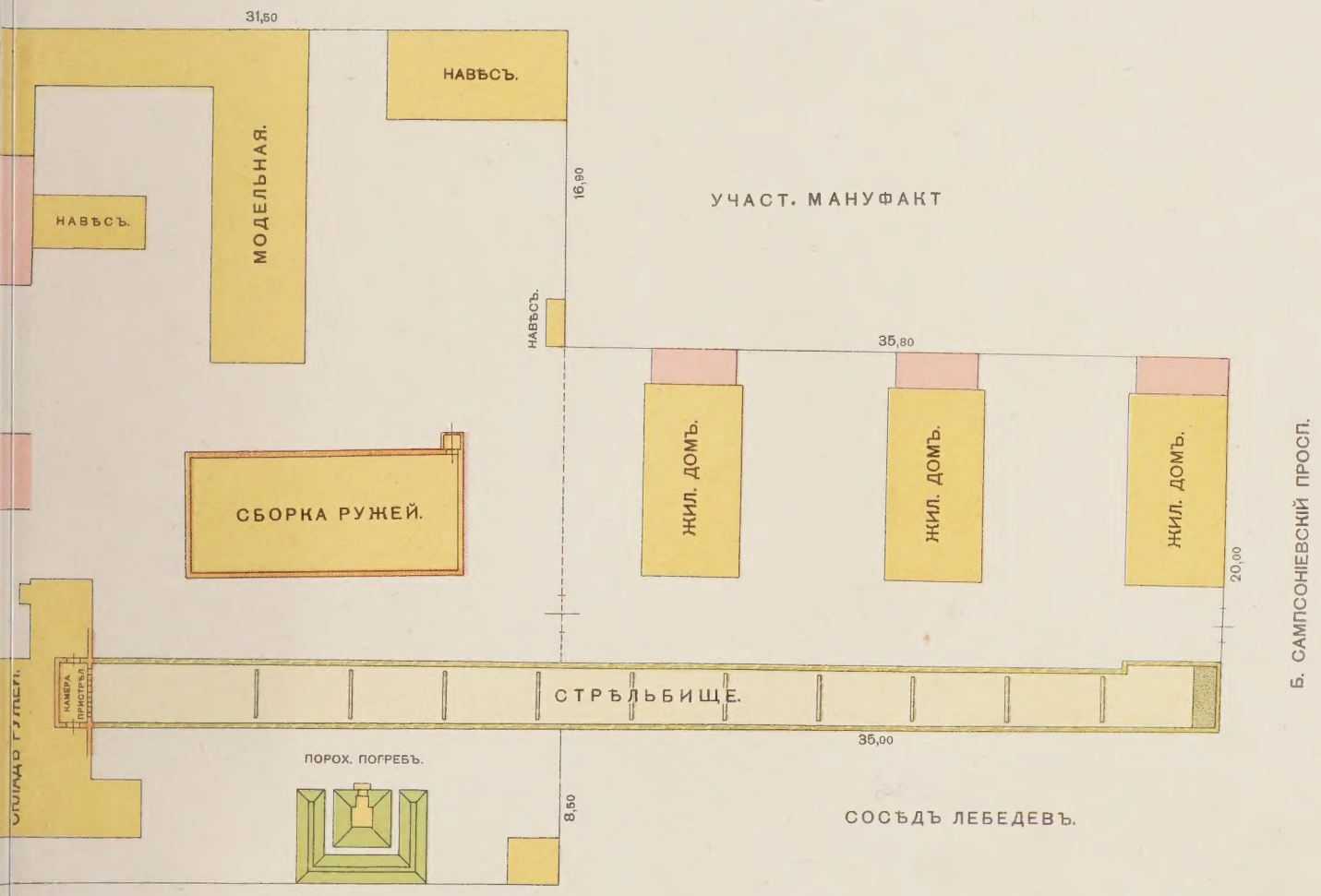
ВОА

ЪНОБЕЛЬ"

ВЛНІЯ ВИНТОВОКЪ

82 г.

УЧАСТОКЪ НОВОЙ САМПСОНІЕВСКОЙ МАНУФАКТУРЫ.




ГБЪ.

25 30 35 40 45 50 САЖ.

# ПЛАНЪ

ЗАВОДА

## „ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ“

ПЕРІОДА ИЗГОТОВЛЕНІЯ ПАРОВ. МАШИНЪ
И СТАНКОВЪ

въ 1882 г.

# ПЛА

ЗАВО

„ЛЮДВИГЪ

ПЕРІОДА ИЗГОТОВЛЕН
и СТАН

ВЪ 18

СОСѢДЪ ЛЕБЕ

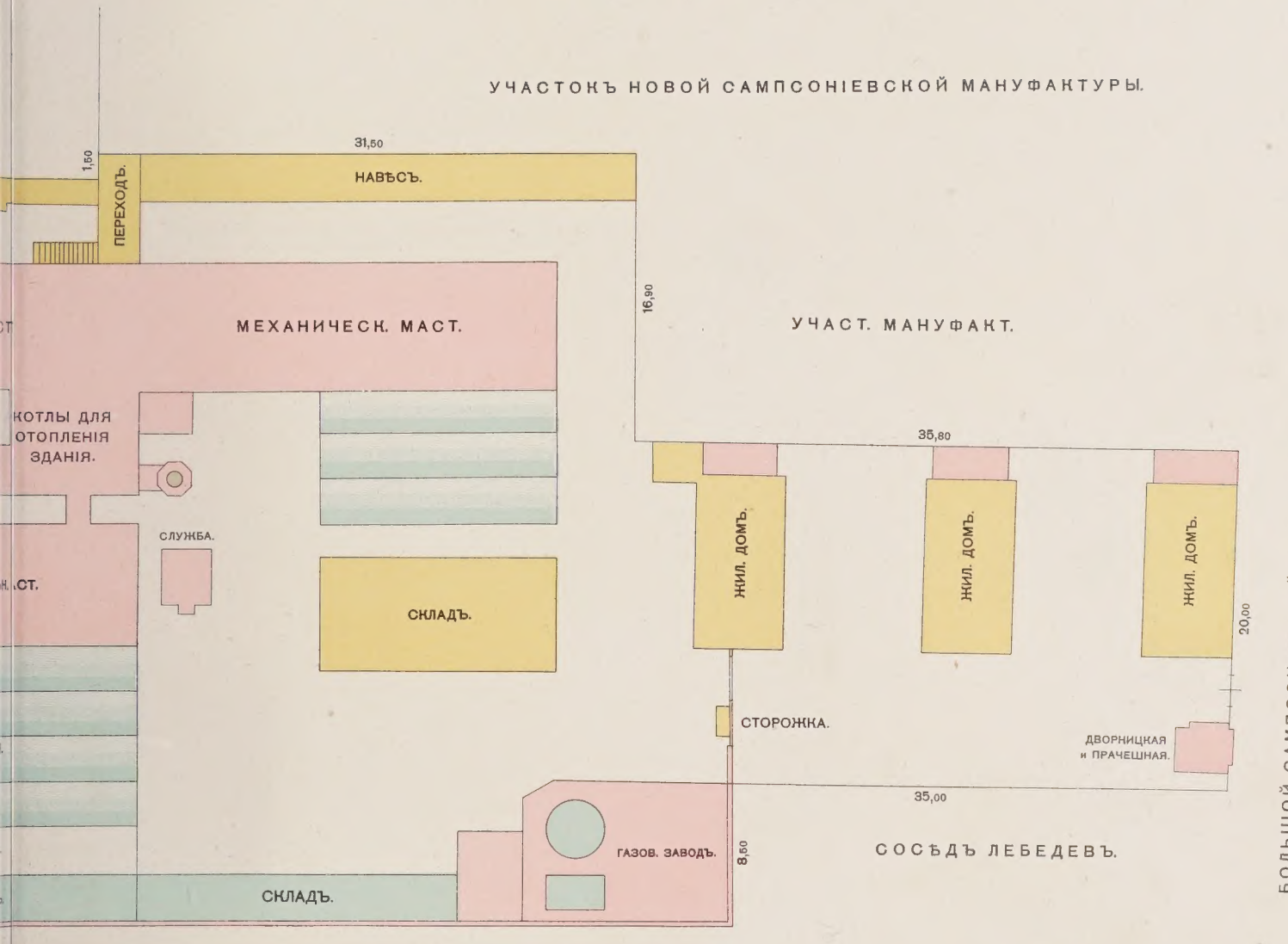
МА

# НЪ

## НОБЕЛЬ"

ПАРОВ. МАШИНЪ
ВЪ.

Г.




ЕВЪ.

ТАБЪ.

30 35 40 45 50 САЖ.

# ПЛАНЪ

ЗАВОДА

# „ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ“

ПЕРІОДА ИЗГОТОВЛЕНІЯ КЕРОСИНОВЫХЪ
ДВИГАТЕЛЕЙ, СНАРЯДОВЪ и ЛАФЕТОВЪ

ВЪ 1892 Г.

# ПЛА

ЗАВО

## „ЛЮДВИГЪ

ПЕРІОДА ИЗГОТОВ
ДВИГАТЕЛ., СНАРЯДО

ВЪ 189

МАСШТАБЪ

САЖ. 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20 25

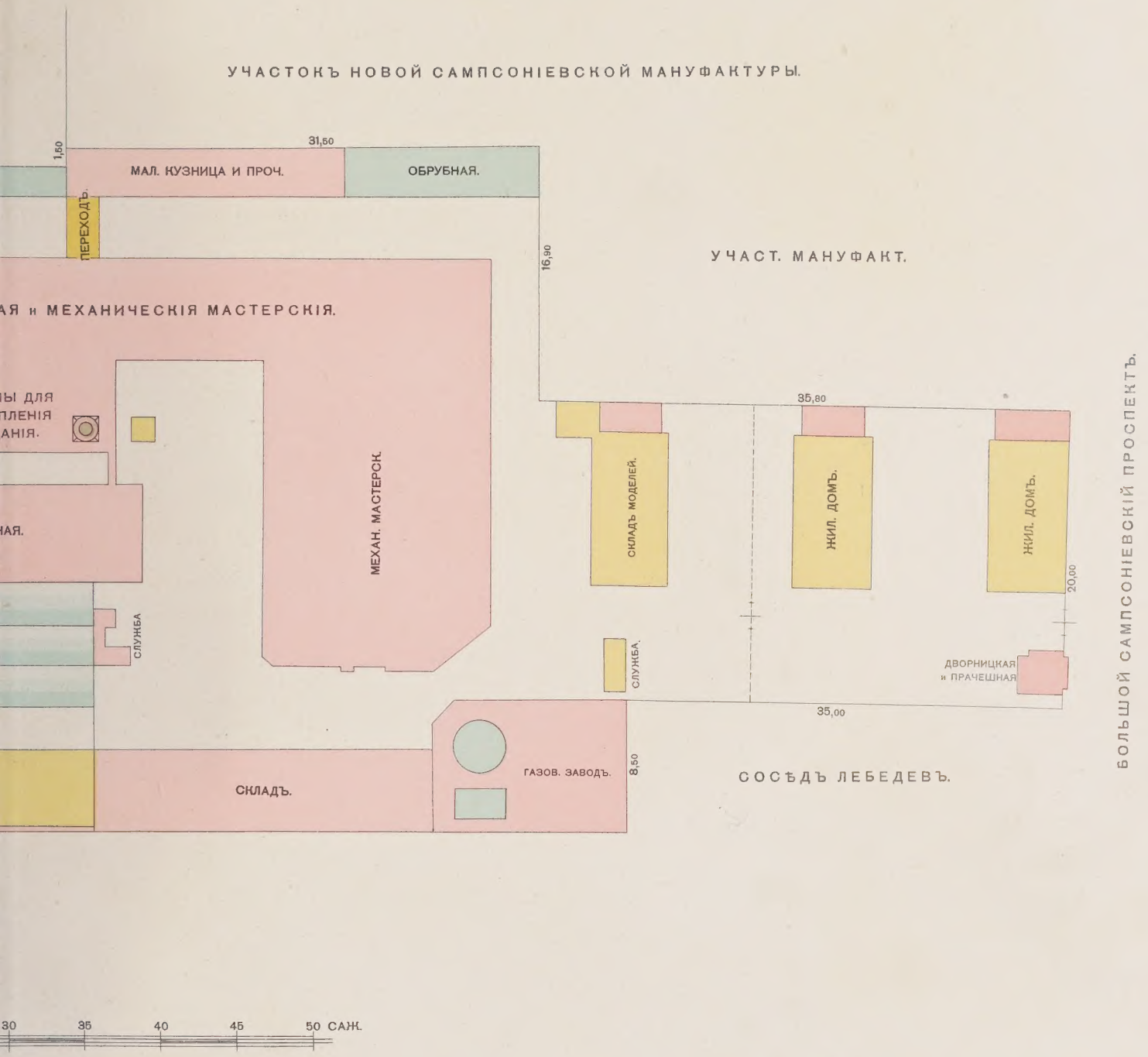
ІЪ

НОБЕЛЬ“

НІЯ КЕРОСИН.

Ъ и ЛАФЕТОВЪ.

Г.



# ПЛАНЪ

ЗАВОДА

# „ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ“

въ 1902 г.

# П

## „ЛЮДЕ

В

МАСШ

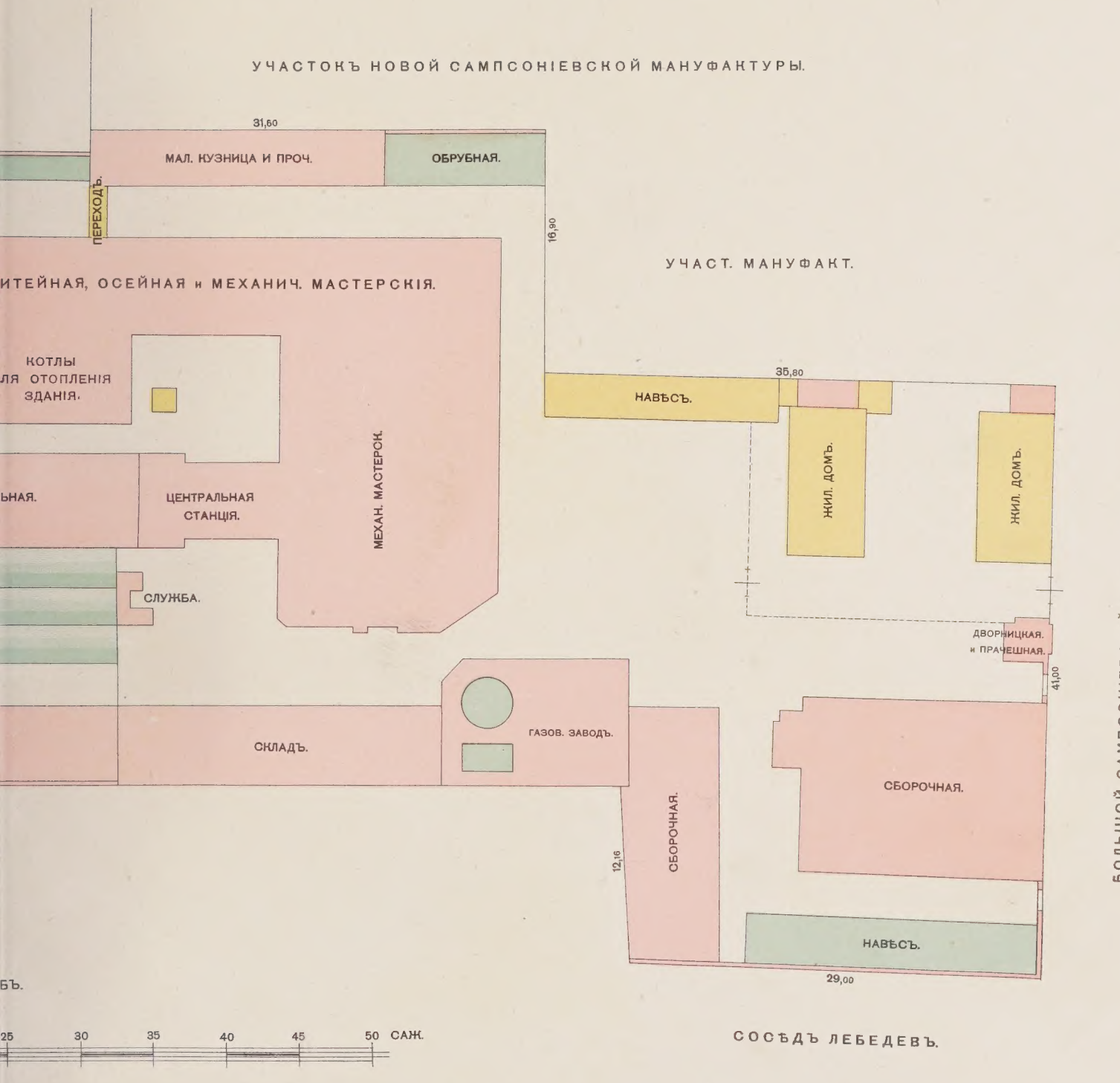
САЖ. 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20

# ІАНЪ

ЗАВОДА

ГЪ НОБЕЛЬ“

1902 г.



# ПЛАНЪ

ЗАВОДА

# „ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ“

въ 1912 г.

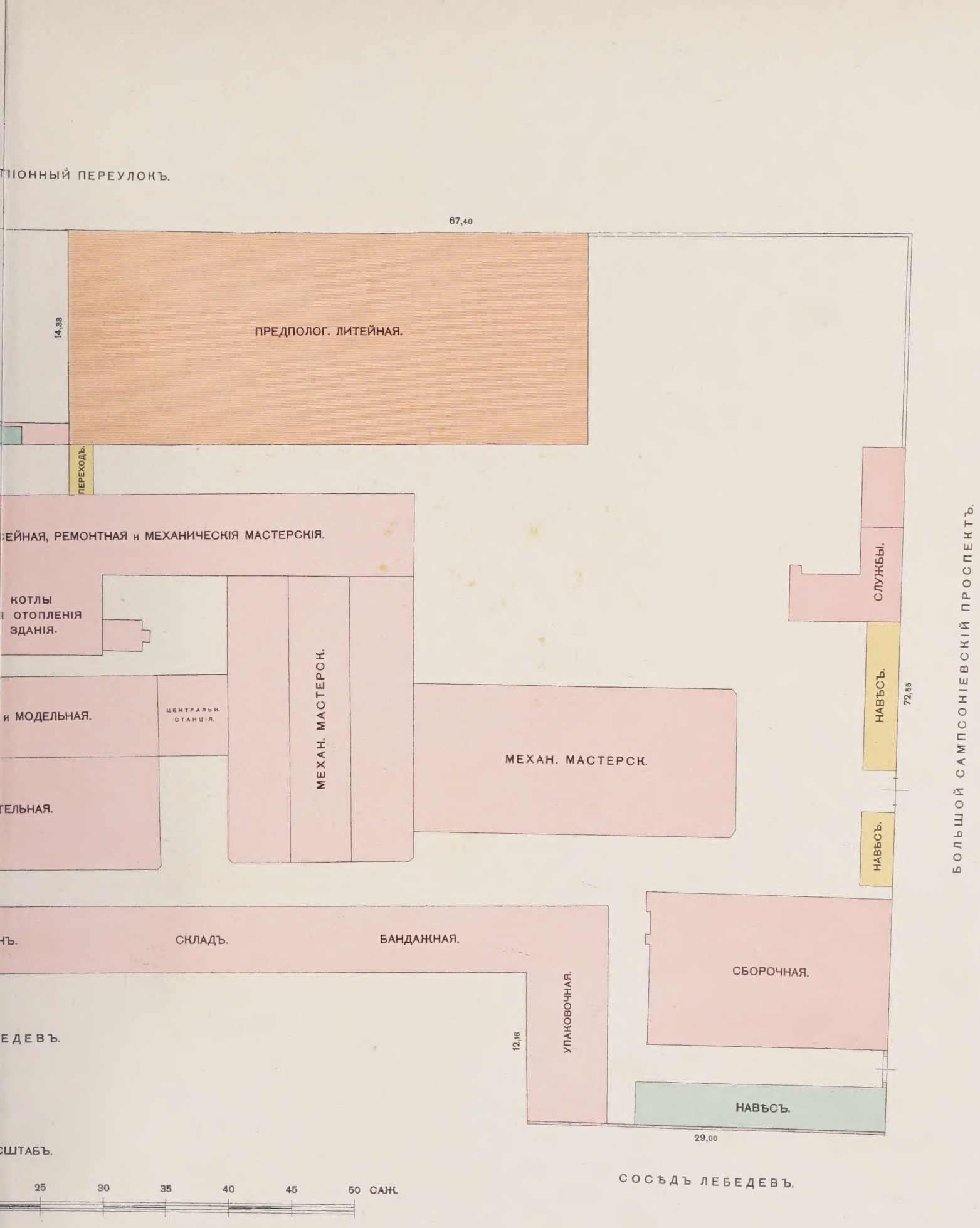
# ПЛАНЪ

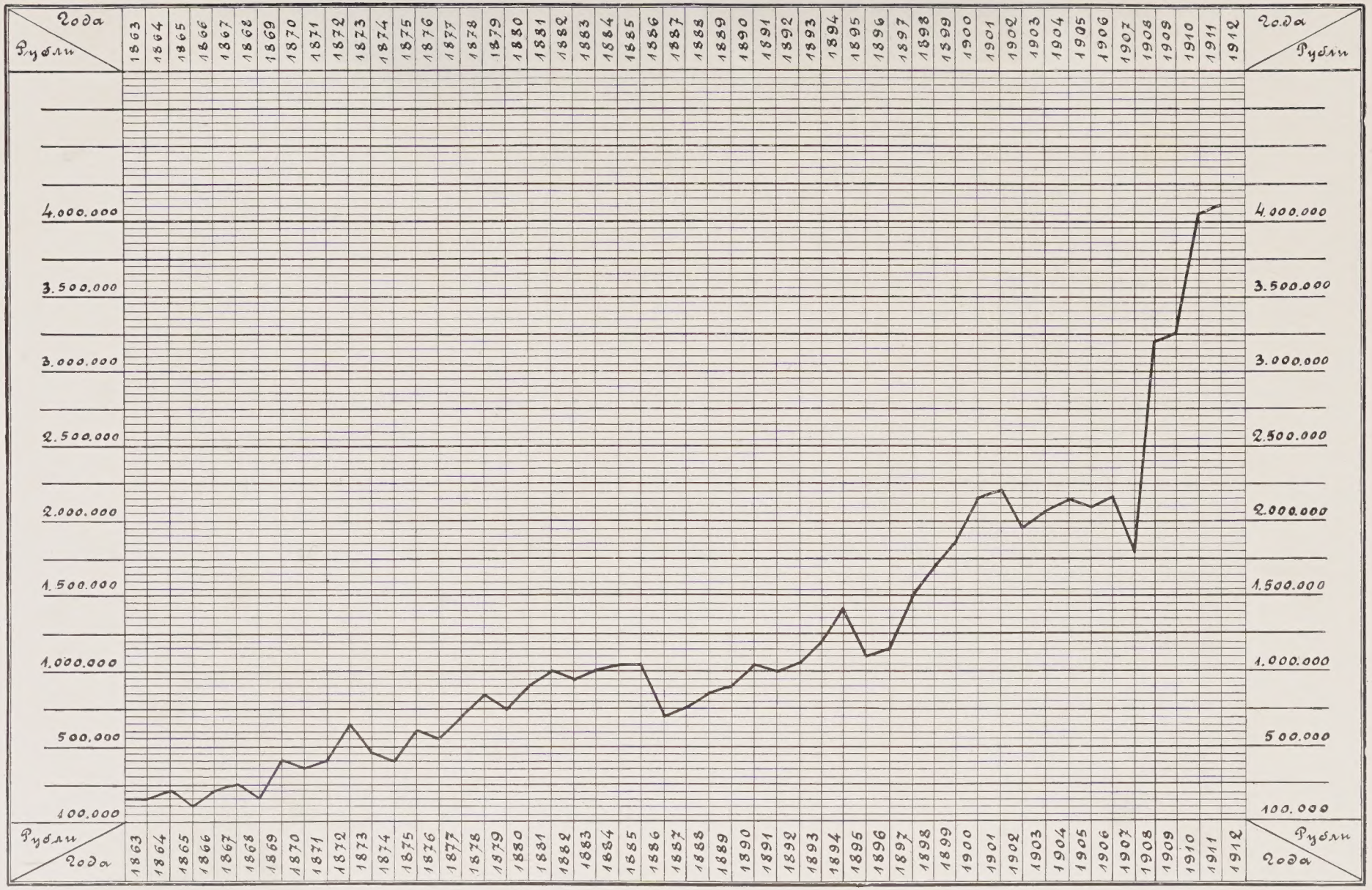
ЗАВОДА

## „ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ“

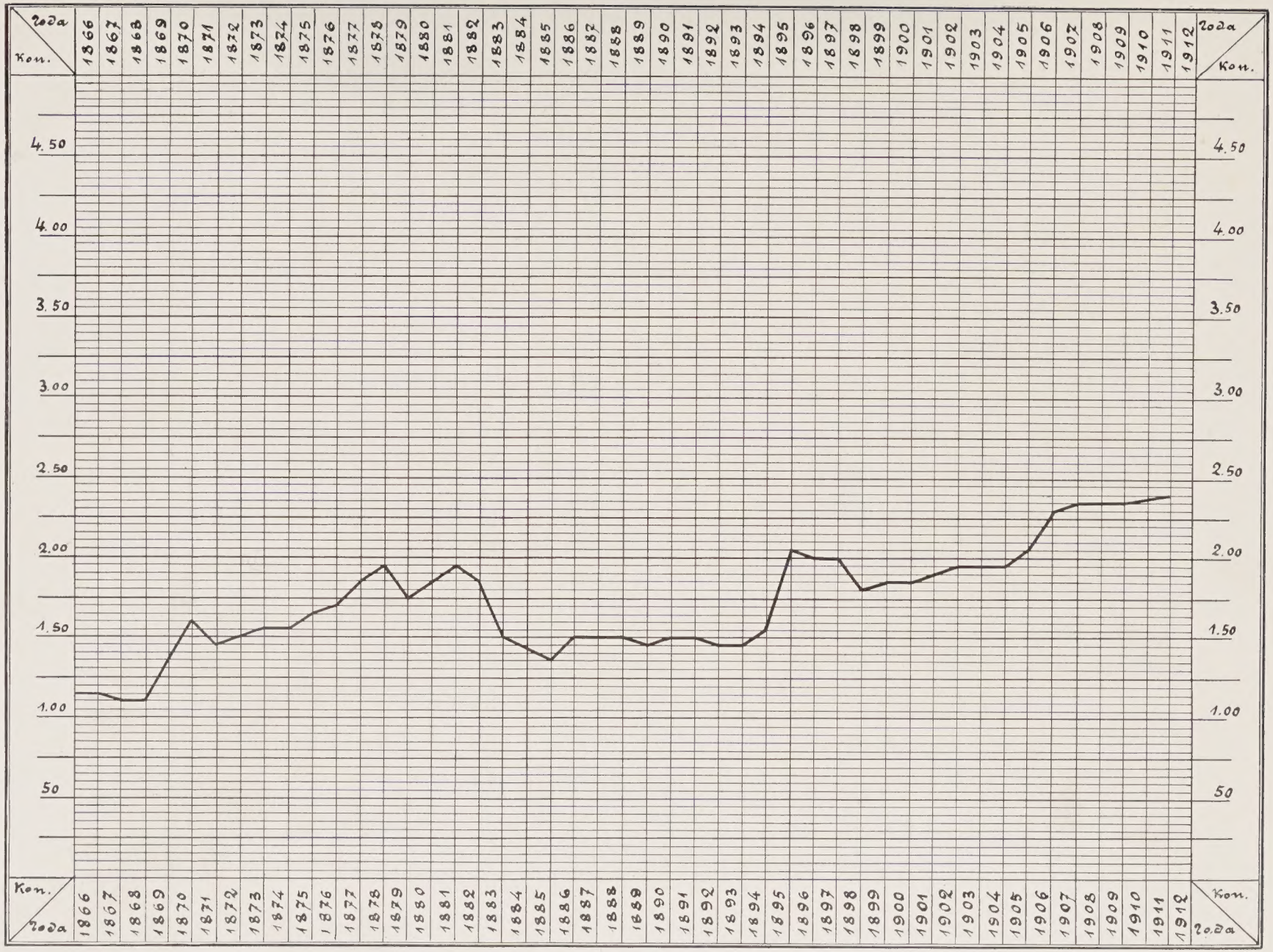
въ 1912 г.

САЖ. 5 4 3 2 1 0 5 10 15


ПІОННЫЙ ПЕРЕУЛОКЪ.
67,40
14,33
ПРЕДПОЛОГ. ЛИТЕЙНАЯ.
ПЕРЕХОДЪ.
ЕЙНАЯ, РЕМОНТНАЯ и МЕХАНИЧЕСКІЯ МАСТЕРСКІЯ.
КОТЛЫ
ОТОПЛЕНІЯ
ЗДАНІЯ.
и МОДЕЛЬНАЯ.
ЦЕНТРАЛЬН. СТАНЦІЯ.
ТЕЛЬНАЯ.
МЕХАН. МАСТЕРСК.
МЕХАН. МАСТЕРСК.
СЛУЖБЫ.
НАВѢСЪ.
72,66
НАВѢСЪ.
НЪ.
СКЛАДЪ.
БАНДАЖНАЯ.
СБОРОЧНАЯ.
ЕДЕВЪ.
12,16
УПАКОВОЧНАЯ.
НАВѢСЪ.
29,00
СШТАБЪ.
25 30 35 40 45 50 САЖ.
СОСѢДЪ ЛЕБЕДЕВЪ.
БОЛЬШОЙ САМПСОНІЕВСКІЙ ПРОСПЕКТЪ.




Ростъ производительности завода Л. Нобель за періодъ 1862—1912 гг.




Средній дневной заработокъ всѣхъ рабочихъ завода Л. Нобель.

ТОВАРИЩЕСТВО
„АЛЬФА-НОБЕЛЬ“

Въ концѣ 1888 года, по мысли покойнаго Карла Людвиговича Нобель, былъ выписанъ изъ Швеціи и проданъ въ Россіи первый сепараторъ, изобрѣтенный знаменитымъ шведскимъ инженеромъ докторомъ де Лаваль.

Машина эта служитъ для отдѣленія сливокъ отъ молока; молоко, притекающее внутрь вращающагося цилиндра, отдѣляетъ, по закону центробѣжной силы, къ окружности болѣе тяжелыя части — снятое молоко, которое отводится затѣмъ по особой трубкѣ въ сосудъ для снятого молока; болѣе же легкія жировыя части, тѣснясь къ центру, выходятъ по другой отводной трубкѣ въ сосудъ для собиранія сливокъ. Сливки эти, полученныя немедленно послѣ дойки, отличаются свѣжестью и перерабатываются далѣе въ маслобойкахъ и обработникахъ на высокосортное и дорого расцѣниваемое сливочное масло.

Сепараторы строились на заводѣ Людвигъ Нобель до 1897 года, послѣ чего, ввиду снятія пошлины на сельско-хозяйственныя машины, производство таковыхъ въ Россіи сдѣлалось невыгоднымъ. Начатое дѣло, тѣмъ не менѣе, не было оставлено, но было превращено въ совершенно самостоятельное торгово-техническое предпріятіе, связанное съ заводомъ технической стороной дѣла, мастерскими, складами и т. п. Отдѣлъ сепараторовъ торговаго дома Людвигъ Нобель, учрежденный въ 1903 г., въ результатѣ широкой постановки дѣла, уже въ 1908 г. былъ выдѣленъ въ особую фирму — Товарищество Альфа-Нобель.

Въ настоящее время Товарищество Альфа-Нобель имѣетъ около 3.000 агентовъ, черезъ которыхъ продаетъ почти 20.000 сепараторовъ въ годъ; подробное развитіе дѣла видно изъ нижепомѣщенной таблицы.

Попутно развилась продажа прочихъ машинъ для маслодѣлія, какъ-то: маслобоекъ, маслообработниковъ, холодильниковъ, подогрѣвателей, пастеризаторовъ, фильтровъ и тому подобныхъ машинъ и принадлежностей, служащихъ для переработки молока и производства молочныхъ продуктовъ.

Необходимо пояснить, что до распространенія сепараторовъ представлялось возможнымъ перевозить масло лишь въ топленомъ видѣ, причемъ такое масло, при очень высокомъ содержаніи жира, расцѣнивается весьма низко — въ то время 6—8 рублей за пудъ. Съ введеніемъ

же сепараторовъ возникла совершенно новая промышленность по выдѣлкѣ сливочнаго масла, которое въ скоромъ времени стало вырабатываться въ столь значительныхъ количествахъ, что составило замѣтную статью россійскаго экспорта, размѣръ котораго виденъ изъ прилагаемаго графика, составленнаго на основаніи оффиціально опубликованныхъ данныхъ по желѣзнодорожнымъ перевозкамъ и по свѣдѣніямъ Департамента таможенныхъ сборовъ.

Кратко описанная исторія развитія сепараторнаго дѣла и возникшаго вслѣдствіе сего россійскаго экспорта масла лишній разъ свидѣтельствуетъ объ общемъ развитіи русской промышленности въ связи съ успѣхами нашей спеціальной техники.

# Сравнительное изображеніе числа проданныхъ сепараторовъ Альфа-Лаваль и принадлежностей къ нимъ по пятилѣтіямъ съ 1888-1912 г.

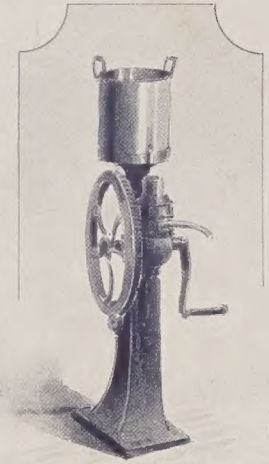
500 шт.

1888-93 гг.

2,100 шт.

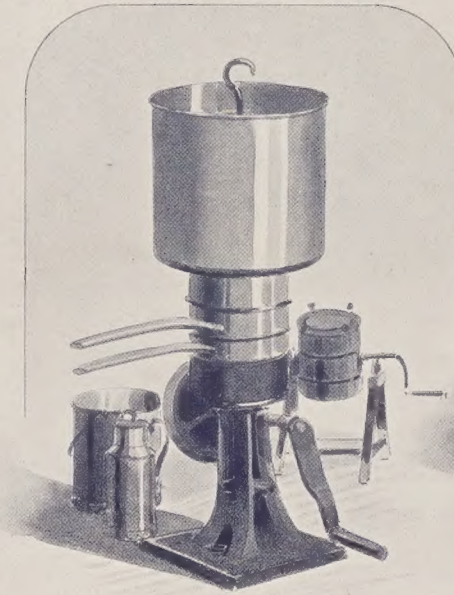
1893-98 гг.

11,500 шт.



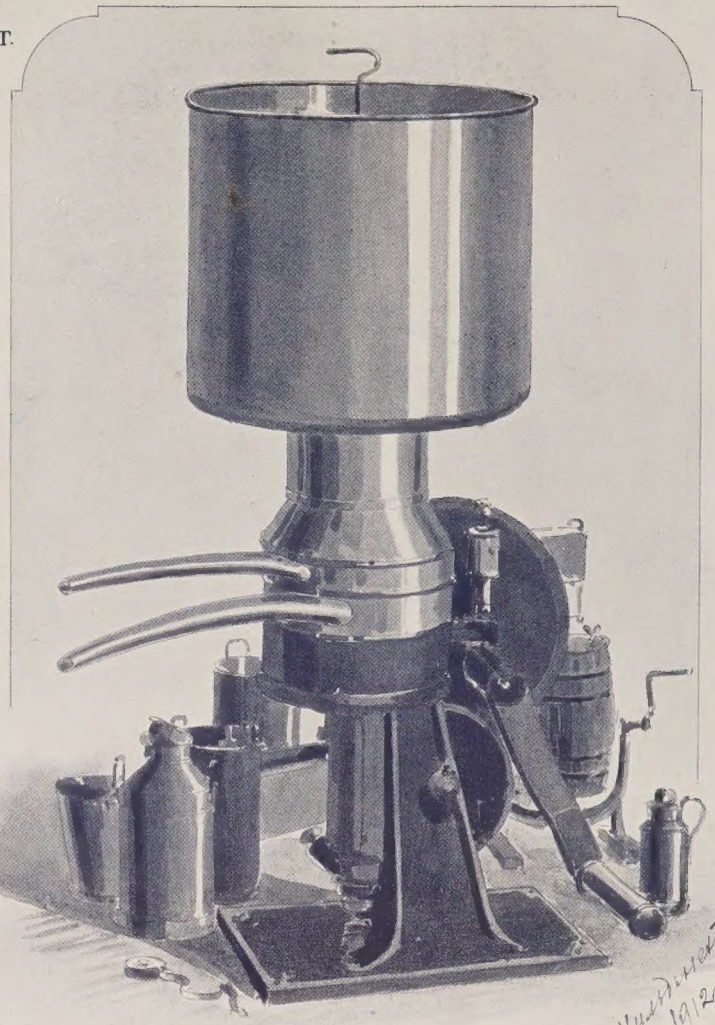
1898-1903 гг.

17,500 шт.



1903-1908 гг.

55,000 шт.



1908-1912 гг.

Сравнительное изображеніе роста экспорта сливочнаго масла, прошедшаго чрезъ сепараторы, по пятильтіямъ
1,600.000 пуд.
4.900.000 пуд.
12.700.000 пуд.
18.000.000 пуд.
1892-97 гг.
1897-1902 гг.
1902-07 гг.
1907-12 гг.
А. Шилдинскій 1912.

# ОГЛАВЛЕНІЕ.


стр.

Введеніе . . . . . 1— 6

Дѣятельность семьи Нобель до основанія завода Л. Нобель: Эмануилъ Эмануиловичъ Нобель и его заводъ въ С.-Петербургѣ (1847—1859 гг.).—Альфредъ Эмануиловичъ Нобель.—Робертъ Эмануиловичъ Нобель.

Дѣятельность завода въ первое 25-ти лѣтіе . . . . . 7— 26

Снаряды.—Ружейное дѣло.—Скорострѣльныя пушки.—Лафеты.—Станки и предметы оборудованія заводовъ.—Опрѣснители. — Минное дѣло. — Буровые инструменты. — Цистерны. — Паровые насосы и котлы. — Вагоны-цистерны. — Приборы для сжиганія нефти.

Памяти Людвига Эмануиловича Нобель († 31 марта 1888 г.) . 27— 38

Участіе Людвига Эмануиловича въ трудахъ Императорскаго Техническаго Общества.—Отношеніе къ рабочимъ и служащимъ.—Взгляды на промышленность и жизнь.

Дальнѣйшая дѣятельность завода . . . . . 39— 56

Улучшеніе быта рабочихъ и служащихъ: народный домъ, библіотека для рабочихъ и дѣтей ихъ, колонія для служащихъ, школа для дѣтей рабочихъ. — Введеніе новыхъ спеціальностей. — Паровые насосы. — Быстроходные скальчатые насосы.—Паровые машины, котлы, молота.—Арматура и гарнитура.—Задвижки Лудло.—Вентиляторы и проч.

стр.

Осейное дѣло . . . . . 57— 64

Экипажныя оси.—Бандажи.—Металлическія колеса.

Керосиновые двигатели . . . . . 65— 72

Четырехтактные двигатели.—Двухтактные.—Генераторныя повозки.

Двигатели Дизеля . . . . . 73—112

Крейцкопфный типъ. — Безкрейцкопфный типъ.—Введеніе воздушныхъ компрессоровъ типа компаундъ. — Наиболѣе интересныя установки. — Двухтактный двигатель. — Быстроходные двигатели. — Судно „Сарматъ“. — Реверсивный двигатель Дизеля. — Примѣненіе въ торговомъ и военномъ флотѣ.—Легкіе двигатели для подводныхъ лодокъ.—Итоги.

Таблицы, діаграммы.

Товарищество „Альфа-Нобель“.

Изд. Р. ГОЛИКЕ и А. ВИЛЬБОРГЪ. СПБ. Загородная 11.

UNIVERSITY OF N.C. AT CHAPEL HILL
*000060817 13*